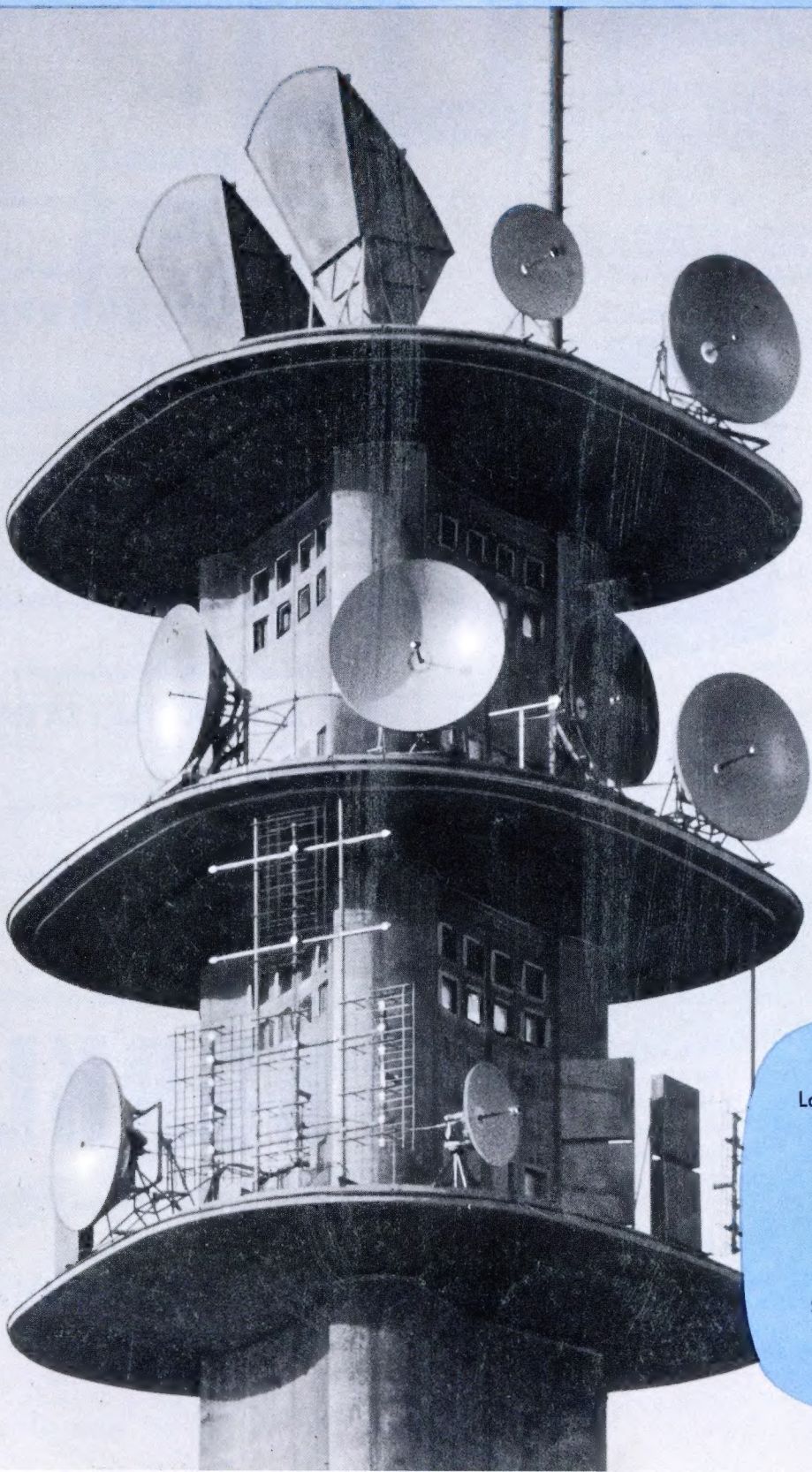
Postverlagsort München

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Gedruckte Schaltungen

Lautsprecher und ihre Gehäuse

Umstellung amerikanischer Fernsehempfänger auf die europäische Norm

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

2. JUNI HEFT 12 PREIS: 1.20 DM

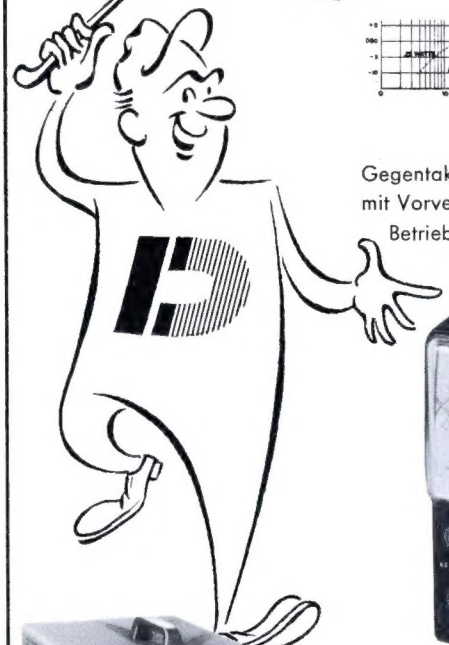
1958

Heathkit
MESSGERÄTE

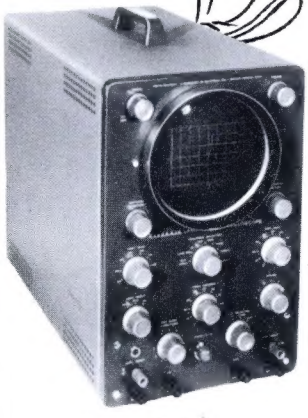
WELTBEKANNT, ZUVERLÄSSIG

KLEIN IM PREIS - GROSS IN DER LEISTUNG

EA-2
Hi-Fi-12 Watt
Gegentakt-Vollverstärker, komplett mit Vorverstärker, Bausatz DM 229.-
Betriebsfertiges Gerät DM **279.-**



V-7A
Röhrenvoltmeter 30 Messb. = ~HF Ω 0 . . . 1,5 / 1500 V
0,2 Ω . . . 500 M Ω
Bausatz DM 209.- Betriebsfertiges Gerät DM **249.-**



O-12
Breitband-Oszillograph, 3 Hz . . . 5 MHz, Kipp 10 Hz . . . 500 kHz
13 cm Schirm, Bausatz DM 599.-
Betriebsfertiges Gerät DM **699.-**

AG-10
Sinus-Rechteckgenerator,
20 Hz-1 MHz, Ausgangsp. 10 V.
Bausatz DM 449.- Betriebsfertiges Gerät DM **494.-**

DAYSTROM ELEKTRO
GMBH
FRANKFURT / MAIN
FRIEDENSSTR. 8-10 · TEL. 21522/25122

Im Schnellversand:
MARKENRÖHREN

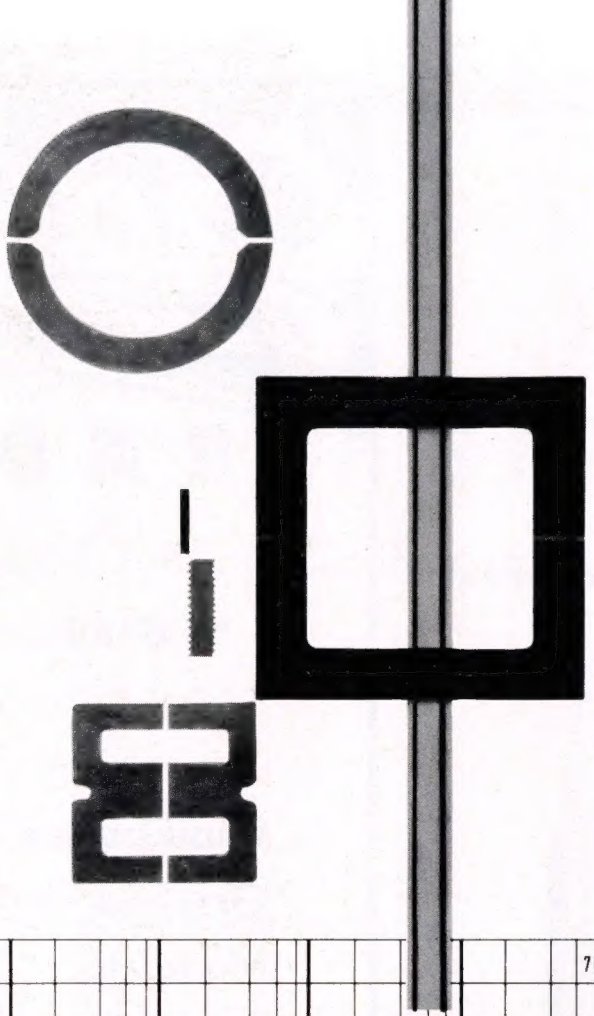
Im Schnellversand:
IMPORTRÖHREN

Im Schnellversand:
ALLE ERSATZTEILE

Die neue Preisliste für den Fachhandel liegt für Sie bereit!

BÜRKLIN

DR. HANS BÜRKLIN · SPEZIALGROSSHANDEL
*München 15 · Schillerstraße 27 · Fernruf *55 50 83*

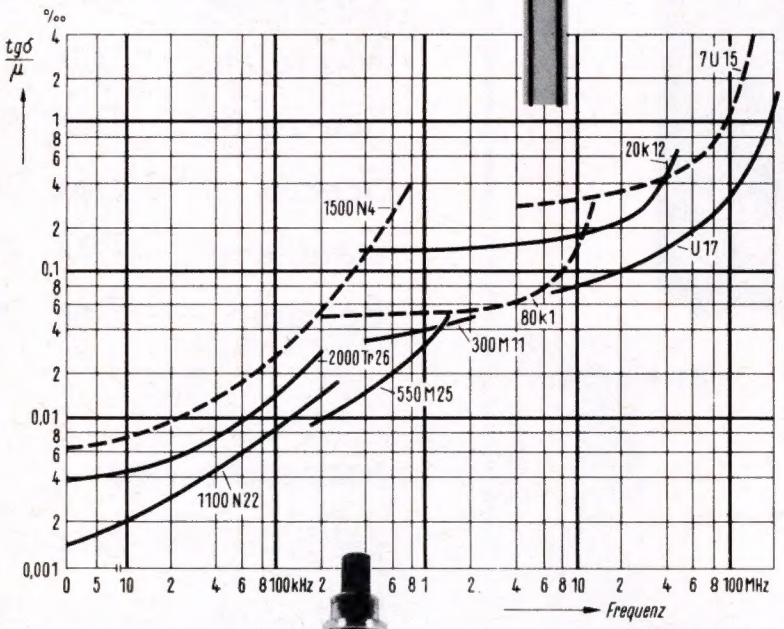


SIEMENS

SIFERRIT

Höhere Spulengüte
Kleinerer Spulenaufbau
durch Siferrit-Werkstoffe

Wir liefern Hochfrequenzkerne aus SIFERRIT in den verschiedensten Ausführungen für

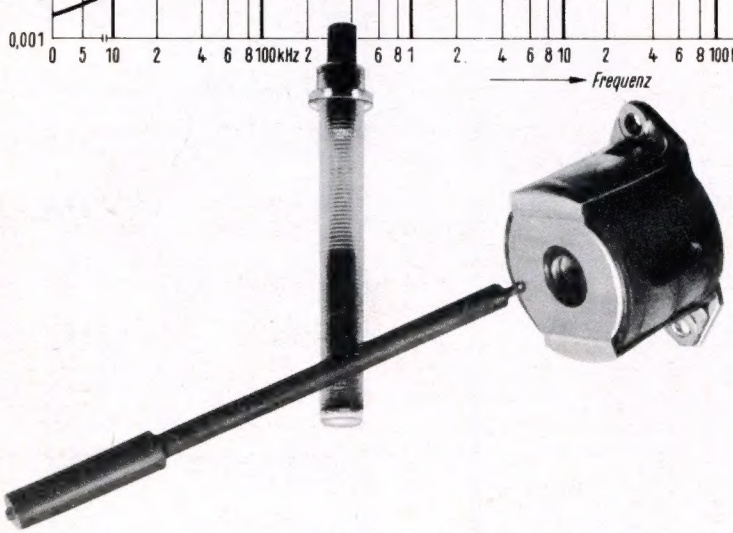


- Filter- und Schwingkreisspulen
- Ferrit-Antennen
- Drosseln
- Übertrager
- Stromwandler
- Impulstransformatoren
- Fernseh-Zeilentransformatoren
- Bildröhrenablenkspulen
- Matrix-Speicher in elektronischen Rechenmaschinen

u. a. m.

Außerdem stehen Ihnen für besondere Anwendungszwecke Kerne aus SIRUFER zur Verfügung.

Verlangen Sie bitte unsere ausführlichen Druckschriften.



B 32

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

BURGGRAF

FÄHNRICH

KURFÜRST

Graetz

RADIO

ein

WIEDER SICHERE

Musiktruhen

Grazioso	DM 598,-
Moderato	DM 698,-
Scerzo M	DM 898,-
Scerzo	DM 798,-
Cantilene	DM 898,-
Belcanto	DM 998,-

Fernsehgeräte

Fähnrich	DM 738,-
Markgraf	DM 898,-
Mandarin	DM 1098,-
Kornett	DM 898,-
Burggraf	DM 1098,-
Kalif	DM 1398,-
Monarch	ca. DM 1650,-
Landgraf	ca. DM 1100,-
Reichsgraf	ca. DM 1300,-
Kurfürst	ca. DM 1570,-
Maharani	ca. DM 2000,-

FERNSEHEN

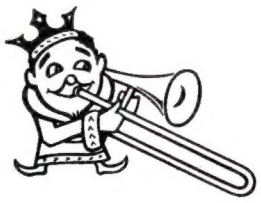
Qualitätsbegriff

UMSATZTRÄGER

MODERATO

GRAZIOSO

BELCANTO



MONARCH

macht

MUSIK FÜR MILLIONEN

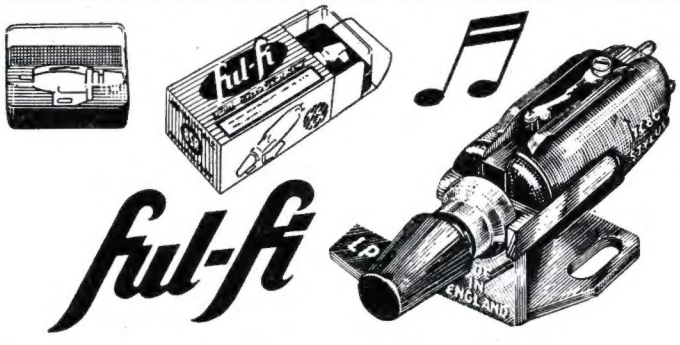
Fachhändler in der ganzen Welt haben beste Verkaufserfolge mit dem millionenfach bewährten MONARCH-Plattenwechsler

BSR

Monarch UA8

Plattenwechsler für 4 Geschwindigkeiten

Die Funktionssicherheit des MONARCH-Wechslers ist sprichwörtlich bekannt und Millionen Musikliebhaber haben sich hiervon überzeugt. Verlangen Sie daher Musikschränke und Tonmöbel mit MONARCH. Führende Fabrikanten bauen den MONARCH ein und bieten dadurch vollendeten Musikgenuß



ful-fi

TONABNEHMERSYSTEM

Dieses Tonabnehmersystem gewährleistet eine hervorragende Wiedergabequalität, und jeder MONARCH ist damit ausgestattet.

Auch für Ersatzbestückungen werden Ful-Fi-Tonkapseln in immer größerem Umfange verlangt. Halten auch Sie für Ihre Kunden Ful-Fi-Tonkapseln und Saphire vorrätig.

BSR

Generalvertretung für Deutschland:

GEORGE SMITH GMBH · Frankfurt/Main

Großer Kornmarkt 3-5, Telefon 23549/23649

BIRMINGHAM SOUND REPRODUCERS LTD., OLD HILL, STAFFS, ENGLAND

Franzis-Fachbücher

liegen fast sämtlich in neuen Auflagen bzw. neuesten Ausgaben vor. Sie sollten berücksichtigt werden, wenn die Ingenieure und Fachbibliotheken der Firmen ihre Bücherbestände sichten und ergänzen. Ausgaben für Fachliteratur sind steuerlich absetzbar!

FUNKTECHNIK OHNE BALLAST
Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunk- und UKW-Empfänger, **4. Auflage**
Von Ingenieur OTTO LIMANN
208 Seiten mit 393 Bildern und vielen Tabellen
Preis in Ganzleinen **14.80 DM**

FERNSEHTECHNIK OHNE BALLAST
Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger
2. Auflage in Vorbereitung
Von Ingenieur OTTO LIMANN
Ca. 220 Seiten mit ca. 250 Bildern. Preis in Ganzleinen ca. **15.80 DM**

MATHEMATIK FÜR RADIOTECHNIKER UND ELEKTRONIKER
Von Dr.-Ing. FRITZ BERGTOLD
340 Seiten mit 266 Bildern und zahlreichen Tabellen
Preis in Ganzleinen **19.80 DM**

DER FERNSEH-EMPFÄNGER
Schaltungstechnik, Funktion und Service
3. Auflage
Von Dr. RUDOLF GOLDAMMER
192 Seiten mit 289 Bildern und 5 Tabellen
Preis in Ganzleinen **15.80 DM**

HILFSBUCH FÜR KATODENSTRAHL-OSZILLOGRAFIE
3. Auflage
Von Ingenieur HEINZ RICHTER
256 Seiten mit 297 Bildern, darunter 111 Oszillogramm-Aufnahmen und 19 Tabellen, Preis in Ganzleinen **16.80 DM**

RÖHRENMESSTECHNIK
Brauchbarkeits- und Fehlerbestimmung an Radioröhren
Von HELMUT SCHWEITZER
192 Seiten mit 118 Bildern und vielen Tabellen
Preis kart. **12 DM**, in Ganzleinen **13.80 DM**

ELEKTRONISCHE SPEISEGERÄTE
Von Dr. KARL STEIMEL
246 Seiten mit 116 Bildern, Preis in Ganzleinen **16.80 DM**

DIE KURZWELLEN
Einführung in das Wesen und in die Technik für Amateure und Radiopraktiker, **5. Auflage**
Von Dipl.-Ing. F. W. BEHN und WERNER W. DIEFENBACH
256 Seiten mit 337 Bildern und zahlreichen Tabellen
Preis in Ganzleinen **16.80 DM**

TELEFUNKEN-LABORBUCH
für Entwicklung, Werkstatt und Service
2. Auflage erscheint im Juli
400 Seiten mit 525 Bildern, Preis in Plastikeinband **8.90 DM**

DIE FUNKTECHNISCHEN BERUFE
Ausbildungsgänge und Arbeitsmöglichkeiten in Hochfrequenztechnik und Elektronik
Von HERBERT G. MENDE
88 Seiten mit 10 Bildern und 8 Tabellen, Preis **4.20 DM**

Zu beziehen durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen. Bestellungen auch an den Verlag

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTRASSE 35

KURZ UND ULTRAKURZ

Funkkontakt USA – Bonn via Mond. Am Abend des 20. Mai gelang ein zwischen Peter Lenggrüßer von der Radioastronomischen Abteilung der Universitätssternwarte in Bonn und dem amerikanischen Wissenschaftler S. J. Bauer in New Jersey (USA) verabredeter Versuch, mit dem Mond als Reflektor Meß-Signale über den Atlantik auf 108 MHz zu übertragen. Der Sender in New Jersey arbeitete mit 50 kW Leistung und bediente sich eines großen, 34 Tonnen schweren Parabolspiegels. In Bonn wurde die für die Beobachtung der amerikanischen Satelliten auf 108 MHz errichtete Empfangsanlage benutzt. Der geglückte Versuch eröffnet interessante Aussichten für eine transatlantische Nachrichtenübertragung im UKW-Bereich.

Flache Fernseh-Bildröhre vorgeführt. Im Institute of Electrical Engineers, London, wurde am 14. Mai die flache Gabor-Bildröhre einem größeren Kreis von Interessenten vorgeführt. U. a. demonstrierte Dr. Gabor die Möglichkeit, farbige Bilder zu erhalten, indem er durch Änderung des Strahlstromes Variationen in der Leuchtfleckfarbe erzielte. Während er und seine Mitarbeiter die flache Bildröhre, insbesondere für das Farbfernsehen, als besser geeignet als die bisher benutzten Dreifarben-Bildröhren bezeichneten, bezweifelten die anwesenden Vertreter der Industrie die Möglichkeit einer Großserienfertigung.

Planmäßiger Fernsehumsetzer-Ausbau. Der Südwestfunk erstellte bisher 28 Fernseh-Kleinstumsetzer, vorwiegend in Orten mit mehr als 5000 Einwohnern. In einem zweiten Bauabschnitt werden vorzugsweise Orte mit weniger als 5000 Einwohnern berücksichtigt; hier sind 25 Anlagen vorgesehen, u. a. für Haslach, Nagold, Baiersbronn, Kochem, Annweiler, Brohtal, Boppard und Nassau.

Erste Europäische Fernseh-Ausstellung. In London eröffnete der englische Generalpostmeister (Postminister) Ernest Maples die erste europäische Fernseh-Spezialausstellung, die von 31 meist englischen Firmen beschickt worden war. Studio- und Reportageanlagen beherrschten das Feld, darunter eine kombinierte 16-mm-Bild/Ton-Filmkamera, die einschließlich transistorisiertem Verstärker und Batterien nur 1,6 kg wiegt, sowie industrielle Fernsehanlagen für Atomreaktoren und Überschall-Windkanäle.

Schwerhörigengeräte für beide Ohren. In den USA werden zunehmend Hörgeräte für Schwerhörige hergestellt, die für jedes Ohr getrennt Mikrofon, Verstärker und Hörer enthalten und auf das Resthörvermögen eines jeden Ohres gesondert eingestellt werden. Sie sind in Hörbrillen oder in kleine Damenhüte eingebaut; ihr Durchschnittspreis beträgt 400 Dollar (!). Der Gesamtumsatz der Hörgeräteindustrie in den USA wird 1958 nicht viel unter 50 Millionen Dollar liegen, wofür etwa 220 000 Geräte geliefert werden. Insgesamt, so erklärt man, hätten 12 Millionen Amerikaner nicht ihr volles Hörvermögen.

Funkferngesteuerte Schiffsmodelle können am 20. Juli auf der Internationalen Schiffsmodell-Regatta in Ulm/Donau vorgeführt werden. Veranstalter ist der Modell-Bau-Club Ulm; Programm und Wettkampfbedingungen können gegen Freiumschlag von Dipl.-Ing. Erwin Massler, Ulm/Donau, Säntisstr. 34, angefordert werden.

Grundig hat in Fürth einen **IBM-Elektronik-Rechner** aufgestellt, der zusammen mit der Hollerithabteilung das Bestellwesen automatisiert hat. ✶ Eine **Ampex-Videoaufzeichnungsmaschine,** wie sie demnächst für Fernsehzwecke auch in Hamburg benutzt wird, wurde **auf einer amerikanischen Pferderennbahn** zusammen mit einer Fernsehkamera für die Zielfotografie eingebaut; das Bild vom Einlauf der Pferde steht jetzt unmittelbar zur Verfügung. ✶ Die schwedische Postverwaltung will in elf Kleinstädten **Fernseh-Kleinstsender** mit maximal 10 km Reichweite zulassen, die von den Stadtverwaltungen selbst finanziert werden. ✶ Ende Juni führen Auto-Clubs in Südholland und Luxemburg die **„1. Internationale Autoradio-Rallye"** durch. Teilnahmeberechtigt sind Kraftwagen mit Autoempfängern. Radio Luxemburg wird Fahranweisungen in mehreren Sprachen verbreiten. ✶ Der stellvertr. Minister für das Fernmeldewesen in der UdSSR, A. Kakunin, teilte kürzlich mit, daß es zur Zeit **in den UdSSR 38 Fernsehsender** gibt; Anfang 1959 sollen es 77 werden. **Öffentliche Farbfernsehversuche** werden Ende dieses Jahres nach einem „compatiblen" Verfahren beginnen. ✶ Am 8. Juni **tauschten zwei Hamburger UKW-Sender die Frequenzen:** Das Mittelwellenprogramm läuft jetzt in Kanal 31 (96,3 MHz) und das Dritte Programm in Kanal 17 (92,1 MHz), jeweils mit 50 kW eff. Leistung. ✶ Auf der diesjährigen **Messe in Posen (Polen) ist Telefunken mit Mustern seiner kommerziellen Nachrichtengeräte,** mit Rundfunk- und Fernsehempfängern sowie mit Halbleitern und Röhren vertreten. Außerdem wurde eine Ela-Anlage erstellt. ✶ Das **„Tacan"-Flugnavigationssystem,** eine Entwicklung der International Telegraph and Telephone Co. (IT & T) wird in Europa von drei zur IT & T gehörenden Firmen hergestellt. Im Bundesgebiet sind es die Lorenz-Werke der Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart. ✶ Im Mai wurden die **dänischen Fernsehsender Aalborg** (Kanal 3) und **Mejerup** bei Holstebro in Westjütland (Kanal 10) in Betrieb genommen. ✶ Am 16. Mai meldete sich **in Japan der einmillionste Fernsehteilnehmer** an. ✶ **Tuttlingen** erhielt vom SWF einen **Fernsehumsetzer in Kanal 6** mit vertikaler Polarisation. ✶ **Die Produktion von Fernseh- und Rundfunkempfängern in den USA** ist im 1. Quartal 1958 im Vergleich zum 1. Quartal 1957 wie folgt zurückgegangen: Fernsehempfänger auf 1,22 Millionen Stück (1,47), Rundfunkempfänger einschl. Autosuper auf 2,83 Mill. Stück (3,95).

Unser Titelbild: **Während sonst die Fernmeldetürme weit abgelegen irgendwo in der Landschaft stehen, befindet sich dieser Turm fast im Herzen Münchens. Der aufmerksame Betrachter kann aus der Größe und der Form der verschiedenen Dipolwände, Parabolantennen und der Hornstrahler die Vielseitigkeit der neuzeitlichen drahtlosen Nachrichtenübermittlung ermessen.** Aufnahme: C. Stumpf

RÖHREN immer schnell zur Hand von HENINGER im Schnellversand

Weder Römer noch Germanen
konnten seinerzeit schon ahnen,
daß das Leben, das man führt,
einmal viel bequemer wird . . .
Daß man beruhigt, für wenig Geld,
mit einer Karte fernbestellt!

RÖHREN immer schnell zur Hand,
von HENINGER im Schnellversand! ✶

✶ gemeint ist:

der Röhren-Schnellversand
für den fortschrittlichen
Radiofachmann

E·HENINGER

Wir liefern:

Rundfunkröhren · Fernsehbildröhren
Transistoren Dioden
Rundfunkgleichrichter
Elektrolytkondensatoren
Tauchwickelkondensatoren
Potentiometer
Sicherungen · Skalenlampen

MÜNCHEN 15 · SCHILLERSTRASSE 14

RÖHREN immer schnell zur Hand von HENINGER im Schnellversand

SIEMENS

FERNSEHANTENNEN

Ausgereift

Das H-Profil sichert eine genaue elektrische Anpassung.

Die hochwertige Aluminiumlegierung mit Oberflächenverdichtung verlängert die Lebensdauer.

Die inaktiven Werkstoffe an den Kontaktstellen erhöhen die Betriebssicherheit.

Die zweckmäßige Ausführung des Anschlußstückes vereinfacht den Leitungsanschluß.

Die Lieferung in vormontiertem Zustand erleichtert die Montage.

Verlangen Sie bitte den Spezialprospekt SH 5923 bei unseren Geschäftsstellen.

Ant 25

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK

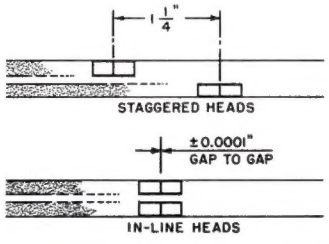
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Stereo-Tonbandgeräte in Kanada

Mein Jahresabonnement ist bald wieder abgelaufen, und selbstverständlich möchte ich es wieder für das nächste Jahr verlängern. Gleichzeitig möchte ich Ihnen meine Zufriedenheit mit der FUNKSCHAU ausdrücken. Es ist bestimmt nicht immer leicht, für jeden Leser das Richtige zu bringen, denn unser Fachgebiet erweitert sich fast jeden Tag, und jeder möchte möglichst viele Artikel über sein Spezialgebiet finden. Aber ich glaube, daß Sie in der FUNKSCHAU *gerade die goldene Mitte* gefunden haben.

Mein Hobby ist Hi Fi, an und für sich auch schon wieder ein ziemlich weites Betätigungsfeld. Neuerdings hat es mir die stereofonische Übertragung angetan. Es gibt in den USA und Kanada eine sehr große Auswahl an Tonbandgeräten für Stereo-Wiedergabe und auch einige für solche Aufnahmen. Der Preisunterschied zwischen einem Einspur-Bandgerät und einem für Stereo-Wiedergabe beträgt ca. 40 Dollar. Es ist nur ein Wiedergabekopf und ein Vorverstärker mit Entzerrer mehr. Der zweite Ausgang kann entweder an eine vorhandene Hi-Fi-Anlage oder an einen Phonoeingang eines Radio- oder Fernsehgerätes angeschlossen werden. Das Beste ist natürlich, zwei gleiche Hi-Fi-Verstärker mit den nötigen Lautsprechern zu verwenden. Durch die getrennte Bauweise, die hier üblich ist, kann man ein Stück nach dem anderen hinzufügen. Ich hörte Stereobänder von Beethoven bis zum „hottesten" Jazz. Die verblüffendste Wirkung war nicht bei großen Orchestern, wie ich erwartet hatte, sondern bei kleinen Besetzungen wie z. B. einem Bar-Trio. Ich hörte eine Livingstone-Aufnahme „Musik in Motion" mit dem Lenny Hermann-Quartett. Da glaubte man tatsächlich, die Band vor sich zu haben.



Nun hätte ich gerne noch eine Auskunft. Es gibt hier zwei Arten von Kopfanordnungen. Bei „Stacked Heads" sind die beiden Wiedergabeköpfe übereinander, bei „Staggered Heads" sind die Köpfe 1¼ Zoll auseinander. Ich lege eine Skizze aus der Zeitschrift „Tape Recording" bei. Nun hätte ich gerne gewußt, welche Art in Deutschland üblich ist (Telefunken M 5), und wie sind die Ausdrücke dafür.

Wann kommt in Deutschland der erste populäre Stereo-Bandrecorder heraus? Ich könnte mir vorstellen, daß z. B. Grundig für 100 bis 150 DM mehr sein Modell TK 8 als Stereo-Gerät herausbringen könnte. Ein anderes Problem wären dann noch die teueren Bänder. Hier kostet ein Stereoband im Durchschnitt 12 $, in DM umgerechnet eine ganz schöne Summe.

A. D., St. Johns (Canada)

Anmerkung der Redaktion: Die vorstehenden Mitteilungen dürften unsere Leser gerade heute interessieren, da die Einführung der Stereo-Schallplatte unmittelbar bevorsteht (siehe die verschiedenen Aufsätze in Heft 11 der FUNKSCHAU). Auch das Erscheinen von Stereo-Tonbandgeräten für das Heim dürfte nicht lange auf sich warten lassen. Aus dem Schreiben unseres kanadischen Abonnenten geht u. a. hervor, daß es in Nordamerika noch genau so wenig eine Norm für die Kopfanordnung gibt, wie bei uns „stacked heads" oder „in-line heads" sind übrigens übereinanderliegende und „staggered heads" sind versetzte Köpfe.

Die Konstruktion der Drucktasten ist falsch

Wer sich mit den Tastenaggregaten in Rundfunkgeräten ständig herumärgern muß, weil von den Konstrukteuren kaum bedacht wird, wie man an verschmutzte Kontakte herankommen kann, wird die obige Behauptung voll verstehen! Durch die mit Trimmern, Spulen, Widerständen usw. vollgepackten Isolierplatten werden alle Kontakte, besonders auch die für UKW, verdeckt, so daß oft nur ein Ausbau des gesamten Aggregates hilft. Was das für Zeit und Arbeit bedeutet, kann sich nur der vorstellen, dem diese Tätigkeit seitens der Empfängerfabriken zugemutet wird, und keine Reparaturwerkstatt kann diese tatsächlich aufgewendete Zeit dem Kunden in Rechnung stellen. Bei der für Reparaturbetriebe heute so angespannten Verdienstlage sollten die Hersteller doch endlich eine vernünftige Lösung finden, zumal die Klagen nun schon jahrelang vorgetragen werden. Was wäre, wenn sich alle Fachgeschäfte einmal weigern würden, Geräte zu verkaufen, bei denen man die wichtigsten Schaltkontakte nicht erreichen kann?

Hier im Ruhrgebiet ist die Luft sowieso aggressiv; Silberkontakte überziehen sich schon bald mit einer schwarzen Oxydationsschicht – die man gern entfernen möchte, wenn man 'ran kann! Mit Grausen müssen die vielen Tasten betrachtet werden, auch neuerdings in Fernsehempfängern. Jeder Techniker weiß doch: Je höher die Frequenz, desto mehr gehen „Übergangswiderstände", wie sie oxydierte Kontaktfedern bieten, in die Funktion der Hf-Kreise ein, bis es zum Versagen gerade des UKW-Teiles kommt. Da hilft auch minutenlanges „Klavierspielen" mit den Tasten (um durch Reinigen wenigstens vorübergehend Empfang zu erzielen) auf die Dauer nicht viel. Das ist doch die wahre Situation! Also bitten wir um Änderung der Konstruktion, und wir hoffen nicht wieder so lange warten zu müssen wie bei der Forderung nach einem genügend großen Bodenausschnitt im Gehäuse, die m. W. zum ersten Male im Jahre 1926 erhoben wurde.

H. K., Funktechnisches Labor, Mülheim-Ruhr

Öffentliche Fernsehvorführungen in Dänemark doch erlaubt!

FUNKSCHAU 1958, Heft 7, „Kurz und Ultrakurz"

Sie schreiben, daß es in Dänemark verboten ist, ausländische Fernsehsender öffentlich, etwa in Gaststätten, vorzuführen. Diese Verordnung ist jedoch jetzt aufgehoben, nachdem in Tondern (Dänemark) tatsächlich ein solcher Fall passiert war. Darüber berichtete vor einigen Monaten das NDR-Hörrundfunkprogramm „Umschau am Abend" aus dem Studio Flensburg.

A. T., Oldenswort über Husum

Nochmals: Unbeabsichtigter Kopiereffekt

FUNKSCHAU 1957, Heft 12 und 24; 1958, Heft 8, Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Die Meinung von W. J., Neustadt/Holstein, in FUNKSCHAU 1958, Heft 8, kann ich nicht teilen. Man muß klar unterscheiden zwischen Bandecho und Rillenecho. Der Kopiereffekt vom Band ist bekannt. Das reine Rillenecho dagegen erkennt man ganz einfach daran, daß Vorecho und Original um eine Umdrehung des Plattentellers auseinanderliegen. Deutlich hörbar ist diese Erscheinung bei der Philips-Platte 400 004 AE (Maurische Trauermusik). Die Betrachtung der Rillen unter dem Mikroskop bestätigt die Vermutung, daß der extrem schmale Steg eine Ausbeulung der „unmodulierten" Rille begünstigt. Außerdem habe ich oft bei Foliendirektaufnahmen die gleiche Erscheinung beobachtet. Hier kann es sich doch ausschließlich um ein reines Rillenecho handeln. Warum allerdings ein Vorecho vor der ersten modulierten Rille noch nicht beobachtet worden ist, kann ich mir nicht erklären.

Ich möchte noch darauf hinweisen, daß nicht jede Philips-Platte 400 004 AE ein ausgeprägtes Vorecho enthält. Ich hatte die Gelegenheit, über 200 Platten abzuhören, dabei hatte die Matrize 5/6707 das stärkste Vorecho erzeugt. Interessant wäre nun die Untersuchung, ob das Vorecho durch den Preßvorgang hervorgerufen oder gedämpft worden ist.

Ing. R. W., Berlin-Dahlem

Leser W. J., Neustadt/Holstein, beschreibt seine Beobachtungen über den Kopiereffekt auf Langspielplatten anhand von Beispielen aus seiner Plattensammlung und kommt zu dem Schluß, daß

1. eine richtig geschnittene Leerrille auch tatsächlich „leer" ist, und daß infolgedessen
2. der Kopiereffekt bereits auf dem Magnettonträger vorhanden ist, von dem die Platte geschnitten wird.

Diese zweite Schlußfolgerung ist m. E. durchaus richtig, denn das Bandecho ist bei Rundfunksendungen mit plötzlichen Dynamiksprüngen (besonders Schreie weiblicher Stimmen in Hörspielen), ja sogar bei Pausenzeichen vom „endlosen Band" deutlich zu hören. Der Pegelunterschied zwischen Vorecho und Originalton ist hierbei allerdings so groß, daß man erheblich über Zimmerlautstärke gehen muß, um beides zu hören.

Zu der ersten Schlußfolgerung möchte ich zu bedenken geben, daß es sich bei drei von den vier aufgeführten Beispielen um 25-cm-Platten handelt mit Musikstücken, die lt. Bielefelder Katalog im allgemeinen den entsprechenden Raum einer 30-cm-Platte füllen. Könnte es nicht sein, daß durch diese Komprimierung der beschriebenen Plattenfläche – auch beim Füllschriftverfahren – eine Leerrille im Augenblick des Schneidens zwar tatsächlich unmoduliert ist, der Schnitt der nächsten, stark modulierten Rille jedoch den schmaleren Steg soweit verformt, daß auf der benachbarten Flanke der Leerrille die gleiche Modulation entsprechend gedämpft erscheint und als Vorecho hörbar wird? Zum Beleg dieser Vermutung zwei Beispiele:

1. Largo (2. Satz) „Aus der neuen Welt" von Dvorak, Philips G 05603 R, geschnitten auf 29 mm Plattenradius innere Hälfte, mit wiederholtem Vorecho vor dem zweiten Bläsermotiv (Oboen), bei Zimmerlautstärke deutlich hörbar.
2. Das gleiche Musikstück, Deutsche Grammophon LPE 17067 A, geschnitten auf 43 mm Plattenradius äußere Hälfte, selbst bei voll aufgedrehtem Lautstärkeregler ohne jeden hörbaren Kopiereffekt.

Sollten die beiden Magnettonträger wirklich so unterschiedlich gewesen sein? Meine Frage ist: Was sagt die Industrie dazu?

G. H., Wuppertal-Barmen

Nochmals: Übersprechen ohne Tricktaste

FUNKSCHAU 1958, Heft 7, „Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion"

Ich besitze ebenfalls das Tonbandgerät TK 5 von Grundig und habe dasselbe Problem im umgekehrten Sinne gelöst, d. h. ich führte bis vor kurzem das Tonband um den Filz am Löschkopf herum, aber dadurch war die Führung des Bandes nicht mehr so sicher, und es gab Bandstellen, die überhaupt keine zweite Aufspielung zeigten; außerdem fing das Band durch öfteres Bespielen dieser Art an zu flattern. Mittels eingebautem Wechselschalter lege ich die Zuleitung zum Löschkopf über einen 2-kΩ-Widerstand an Masse; so habe ich nun die besten Trickaufzeichnungen und habe sie vor allem dort, wo ich sie hinhaben will, während dies bei der erstgenannten Methode nur sehr schwer zu erreichen war. Diese Tricktaste habe ich links über dem Lautstärkeregler so eingebaut, daß der Kipphebel der Taste nur ganz minimal über das Abdeckblech herausragt, so daß ungewollte Verstellungen nicht vorkommen.

Ich benutze diese Tricktaste insbesondere für mein Studiozeichen als Mitglied des „World Tape Pals", Ring der Tonbandfreunde, das auf Grund meines Berufes bei der Verkehrspolizei entstand. Und zwar spiele ich zunächst mittels Akkordeon mehrere Male den nachgeahmten Martinhornklang auf Band und danach wird die zweite Aufspielung (Straßenlärm) vorgenommen, wobei der Löschkopf mittels Tricktaste ausgeschaltet wird. Nun hört man das Martinhorn gedämpft aus dem Straßenlärm heraus, so daß der Eindruck einer Originalaufnahme entsteht (Herr Geyer, der Vertreter des World Tape Pals für Deutschland, besitzt dieses Studiozeichen in seiner Stationssammlung).

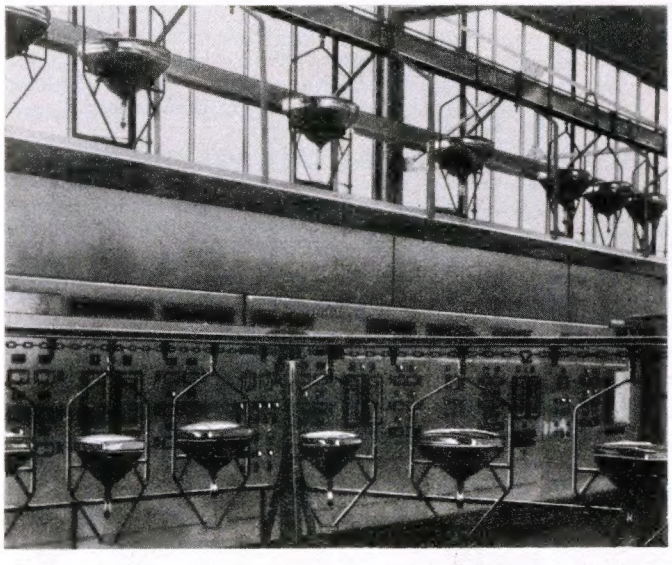
L. P., Neumünster

TELEFUNKEN

AW 43-80 und AW 53-80

Die neuen 90°-Bildröhren

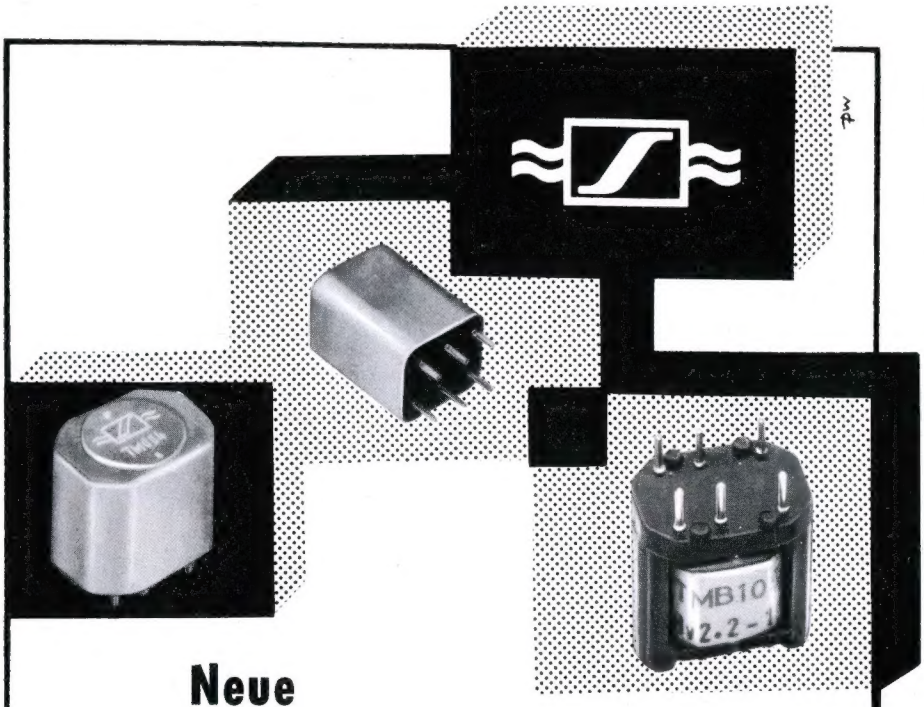
Diese neuen elektrostatisch fokussierten und mit metallhinterlegtem Bildschirm ausgestatteten Bildröhren sind eine Ergänzung und Weiterentwicklung unseres Bildröhren-Fertigungsprogramms. Für beide Bildröhren sind die elektrischen Werte identisch. Sie wurden für eine maximale Anodenspannung von 17 kV bei $I_k = 0$ ausgelegt. Die Baulängen konnten auf Grund der elektrostatischen Fokussierung in Verbindung mit dem 90° Ablenkwinkel bei der Röhre AW 43-80 auf 39,7 cm und bei der Bildröhre AW 53-80 auf 48,3 cm verkürzt werden.



Elektronische Schalt- und Kommandostände steuern automatisch den Fertigungsablauf und garantieren eine gleichmäßige Qualität der TELEFUNKEN-Bildröhren.

TELEFUNKEN

RÖHRENVERTRIEB ULM



Neue Übertrager Bauformen

für gedruckte Schaltungen, die zu weiteren Verkleinerungen der Abmessungen führten, zeigten wir auf der Technischen Messe in Hannover.

Typenreihe TMB 106, TM 006, TS 606

Neue, offene Bauform mit Stiftsockel, passend zu den 2,5 mm Rastern der gedruckten Schaltungen, für den normalen Einsatz. — Wo ein besonderer Schutz gegen klimatische Einflüsse erforderlich wird, empfehlen wir die hermetisch eingebetteten Bauformen der

Typenreihe TMB 104, TM 004, TS 604

Alle hier genannten Übertrager können so ausgelegt werden, daß sie als Zwischen-, Treiber- und Ausgangs-Übertrager, besonders für Transistor-Schaltungen, Verwendung finden können. Die Typen TM 004 und TM 006 sind außerdem auch als Eingangs-Übertrager lieferbar.

Fordern Sie bitte unsere neue Druckschrift:

ein umfassendes Übertragerprogramm

mit Übertrager-Fragebogen an, damit wir Sie auf Grund Ihrer Angaben beraten können. Sparen Sie Kosten durch eine Anfrage bei

SENNHEISER electronic

BISSENDORF/HANNOVER

Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon

SILIZIUM UND SILIKONE

Die leichte Verwechselbarkeit beim Übersetzen aus der englisch/amerikanischen Fachliteratur ist der Grund für die gemeinsame Erläuterung der beiden ähnlich klingenden Begriffe[1]).

Silizium (lat. ‚silex' = Kiesel) ist ein nichtmetallisches Element mit einem Kristallgitter vom Diamanttyp (Chem. Zeichen Si, Ordnungszahl 14, Atomgewicht 28,06, Schmelzpunkt 1410° C, Siedepunkt 2630° C, Dichte 2,4/cm³). Als Pulver ist Silizium braun, in kompakten Stücken dunkelgrau mit metallähnlichem Glanz; es ist hart und spröde. Silizium ist nächst dem Sauerstoff das am häufigsten vorkommende Element in der Erdrinde. Man gewinnt es aus seinem Oxyd durch Reduktion in Hitze mit Aluminium, Magnesium, Natrium oder Zink. Wegen seiner Fähigkeit, in geschmolzenen Legierungen Sauerstoff zu binden, wird Silizium in der Metallurgie als Desoxydationsmittel benutzt. Gewisse Eigenschaften, etwa die hohe Temperaturfestigkeit, öffneten dem Silizium in der Halbleitertechnik eine breite Anwendung (Silizium-Dioden, Silizium-Transistoren).

Silikone hingegen sind Kunststoffe, deren chemisches (Formel-)Gerüst über Silizium-Sauerstoff-Ketten mit organischen Akyl- oder Aryl-Seitengruppen aufgebaut ist. Es ergeben sich je nach Zusammensetzung feste, flüssige oder kautschukartige Silikone, die sämtlich sehr wärmebeständig und wasserabweisend sind. Silikon-Öle behalten ihre Viskosität fast unverändert bei hohen und tiefen Temperaturen, daher werden sie als Hydraulikflüssigkeiten, als Schmiermittel und Transformatoröl sowie als Trennmittel in Preßformen benutzt. Silikon-Gummi beispielsweise bleibt zwischen − 60° C und + 250° C elastisch. Silikon-Harze liefern Einbrennlacke mit einer Dauerwärmebeständigkeit von 200° C, Isolierlacke für Elektromotoren und Anstrichlacke für Kraftfahrzeuge.

[1]) Silizium heißt englisch *silicon*, und Silikone wird im Englischen mit *silicone* übersetzt. Wir selbst sind hereingefallen, als wir in FUNKSCHAU 1958, Heft 7, in „Kurz und Ultrakurz" von einem neuen Magnettonband mit „Siliziumüberzug" berichteten. Selbstverständlich muß es „Silikone-Überzug" heißen.

Zitate

Eines Tages wird es vielleicht Hi-Fi-Rundfunkempfänger mit Batteriebetrieb geben, die nicht größer sind als eine Muschel eines gewöhnlichen Kopfhörers. Man wird sich dann zwei davon kaufen, sie auf je eines seiner Ohren setzen und damit stereofonische Musik hören (*J. R. P. Bridge* in einer Zuschrift an die englische Fachzeitschrift Wireless World, Mai 1958).

Das Problem ist dieses: Mehr als 600 000 japanische Rundfunkempfänger sind im Vorjahr nach den USA eingeführt worden; zur Zeit liegt die monatliche Menge bereits bei 100 000. Viele von ihnen sind Transistorgeräte. Oft kann ein japanischer Empfänger bei uns für weniger Geld verkauft werden als seine Herstellung hierzulande an Arbeitslohn erfordert. Die Radioindustrie hat einen Ausschuß zur Untersuchung der möglichen Auswirkungen eingesetzt (*electronics*, April 1958).

Die Deutsche Bundespost will bis Ende 1958 zunächst zwei Richtfunkverbindungen für je 120 Fernsprechkanäle als sogenannte Scatter-Strecken zwischen West-Berlin (Schäferberg) und dem Bundesgebiet (Torfhaus/Harz) errichten. Wegen des in Berlin zwingend vorgeschriebenen Standortes stellt diese Strecke ein technisches Risiko dar (Bundespostminister *Stücklen* vor der Berliner Presse).

Will man Transistoren herstellen, die beispielsweise für Frequenzen von 100 bis 200 MHz geeignet sind, so muß man äußerst kleine Abmessungen technologisch beherrschen. So muß bei Dreischicht-Transistoren die Zwischenschicht äußerst dünn sein; wir verwirklichten eine Zwischenschichtdicke von nur einigen Tausendstel Millimetern in reproduzierbarer Weise. Der wirksame Teil des Transistors besitzt eine Oberfläche von weniger als 0,1 mm². Hierauf sind dann noch Kontakte mit dem äußerst geringen Querschnitt von 0,1 mm angebracht (Aus dem Abschnitt „Wissenschaftliche Forschung" des Geschäftsberichtes für 1957 der *N. V. Philip's Gloeilampenfabrieken*, Eindhoven).

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

30. Jahrg. 2. Juni-Heft 1958 Nr. 12

Kundendienstschriften

Früher zählte ein Empfängerschaltbild fast zu den Fabrikationsunterlagen, die man nicht gern der Konkurrenz preis gab. Mancher Werkstattmann saß damals sorgenvoll vor einem verstummten Gerät und zeichnete zunächst mühsam den Schaltplan heraus, um damit dem Fehler besser auf die Spur zu kommen. Hier half dann oft die Fachpresse mit systematischen Schaltbildsammlungen. Später jedoch begannen die Firmen selbst, den Kundendienstunterlagen größere Aufmerksamkeit zu schenken. Damals wiesen wir in der FUNKSCHAU wiederholt auf die Vorteile hin, jedem Empfänger ein Reparaturschaltbild mitzugeben, unverlierbar aufgeklebt auf Rückwand oder Boden. Einen neuen Gesichtspunkt brachten dann die Fernsehempfänger. Um in die neue Technik einzuführen, wurden die Kundendienstschriften sehr ausführlich gemacht. Sie enthielten nicht nur Schaltbilder und Abgleichangaben, sondern Funktionsbeschreibungen, Ersatzteillisten, Teilschaltbilder, Impulspläne und anderes, so daß Broschüren bis zu 30 Seiten Umfang entstanden.

Auf der anderen Seite findet man aber auch Fernsehempfänger-Schaltbilder auf einer DIN A 4-Seite, bei denen die Zahlen nur Bruchteile von Millimetern groß sind, so daß der Service-Techniker das Schaltbild mit der Lupe studieren muß. Deshalb sollen, gestützt auf die vielen bei uns eingehenden Kundendienstunterlagen, einige Überlegungen vermittelt werden, die allen Beteiligten von Nutzen sein dürften.

Um beim Fernsehempfänger zu bleiben – denn der Rundfunkempfänger scheint uns kein Problem mehr zu sein – so kann gesagt werden, daß das Ausbildungsniveau der Service-Techniker sich überraschend schnell gehoben hat. Die Zuschriften zu unserer Rubrik Fernseh-Service lassen erkennen, daß man mit großem Verständnis für die Wirkungsweise der Schaltungen auf die Fehlersuche geht. Deshalb kann man heute wohl Funktionsbeschreibungen und allzu ausführliche Erläuterungen zurücktreten lassen bzw. einer gesonderten Druckschrift zuordnen. Sehr zweckmäßig scheint die Lösung, auch jedem einzelnen Fernsehempfänger ein auf einfaches Papier gedrucktes *Kundendienst-Schaltbild* für die „Erste Hilfe" beizugeben. Es muß aber mindestens A 3-Format haben, um alle Werte gut lesbar (Schriftgröße mindestens 1,5 mm) unterzubringen. Dabei bleibt am Rand genügend Platz für die zur Fehlersuche unentbehrlichen Impulsoszillogramme. Im Schaltbild selbst machen sie den Stromlauf unübersichtlich. Die Rückseite bietet dann Platz für Abgleichangaben und Lagepläne.

Solche Schaltbilder sind auch leicht auf dem neuesten Stand zu halten. Kommt ein Gerät mit dieser Unterlage in die Werkstatt, dann braucht der geplagte Techniker nicht erst in das Archiv oder die Bibliothek zu steigen, sondern er kann sofort auf Fehlersuche gehen oder das Gerät neu abgleichen. Nur in wenigen schwierigen Fällen wird er auf die ausführlichen Schriften zurückgreifen müssen.

Diese ausführlichen *Kundendienstschriften* können dann Funktionsbeschreibung, Einzelteillisten, Bestellformulare, Teilschaltbilder, Durchlaßkurven und sonstige technische Daten enthalten. Ob dabei wirklich jeder Widerstand oder Kondensator mit einer sechsstelligen Lagernummer als Ersatzteil geführt werden muß, sei dahingestellt. Eigentlich sollte man wohl der Werkstatt zutrauen können, daß sie z. B. einen Widerstand von 1 MΩ und 0,25 W aus ihren eigenen Beständen ersetzen kann, ohne ihn mit Sonderbestellnummer vom Werk zu beziehen. Diesen Kundendienstschriften sollen auch die gleichen Schaltbilder beiliegen, wie sie den Geräten mitgegeben werden, allerdings diesmal auf zähem, festem Karton, damit sie für wiederholten Gebrauch widerstandsfähig sind.

Diese ausführlichen Kundendienstschriften werden schwerlich zugleich mit den neuen Geräten herauskommen können, ja es scheint fast ein Vorteil, wenn man einige Zeit abwartet, um noch all das hineinzubringen, was sich erst in der Praxis ergibt. Selbstverständlich bleibt es den Firmen überlassen, diese Unterlagen zur Werbung so attraktiv wie möglich zu gestalten. Eine gut aufgemachte Druckschrift wird auch in der Werkstatt sorgfältiger behandelt werden. Diese äußere Gestaltung dürfte aber im Format und im Einband nicht zu eigenwillig sein. Wenn nämlich alle Empfängerfirmen so verfahren, dann erhält die Werkstatt ein buntes Sammelsurium von Broschüren und Mappen, das kaum recht in Ordnung gehalten werden kann. Der nüchterne Briefordner ist für eine solche Sammlung sachlicher Unterlagen das richtige und überall zur Verfügung stehende Ordnungsmittel und darauf sollten die Schriften Rücksicht nehmen. Texte und Schaltbilder müssen also einen ausreichenden Heftrand erhalten, größere Schaltungen sind so zu falten, daß sie im eingehefteten Zustand seitlich ausgeklappt werden können. Dabei soll ihre Höhe nur 297 mm betragen, denn kreuzweise gefaltete größere Pläne hindern beim Zusammenlegen und auf dem Arbeitstisch. Starke Broschüren liefere man fertig gelocht, denn die üblichen Bürolocher reichen dafür nicht aus und lose Hefte gehen bald in einem unsortierten Stapel unter oder verschwinden in der Schublade eines Bearbeiters. Der Kundendienst-Fachmann in der Empfängerfirma muß bedenken, daß nicht allein seine Schriften vorhanden sind, sondern daß sie mit denen der Konkurrenz zusammen aufbewahrt werden müssen. Die größeren Aussichten, wirklich zur Hand zu sein, haben die Unterlagen, die sich in eine allgemeine Ordnung einfügen.

Dem Service-Techniker aber sei nahegelegt, Kundendienstschriften übersichtlich zu sammeln und nach Gebrauch wieder einzuordnen, denn auch in der Reparaturtechnik gilt der Satz: *Man braucht nicht alles zu wissen, man muß nur wissen, wo es steht!*

Limann

Aus dem Inhalt:

Seite

Kundendienstschriften 295

Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik: Unbemannte Fernseh-Umsetzer müssen klimafest sein; Eine kleine Gummilinse; Blick in das Jahr 2133 296

Gedruckte Schaltungen in der Bewährung 297

Lautsprecher und ihre Gehäuse 299

Hörgerät mit Transistoren 300

Notizen aus Hannover: Kleine und große Sender; Zweckmäßige und vielseitige Meßgeräte; KW-Amateurgeräte in Hannover 301/304

Die Umstellung amerikanischer Fernseh-Empfänger auf die europäische Norm 305

Stereofonische Tonbänder in den USA 309

Fernsehstörungen durch UKW-Rundfunkempfänger 309

Genau anzeigendes Brücken-Röhrenvoltmeter 310

FUNKSCHAU-Schaltungssammlung: Feinmechanische Präzision im Loewe-Opta-Super Meteor 2781 W 311

Vorschläge für die Werkstattpraxis 313

Fernseh-Service 313

Eine Million Ohm pro Volt 314

Dieses Heft enthält außerdem als Beilage: Schaltzeichen der Fernmeldetechnik

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20 eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35. – Fernruf 55 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 8.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

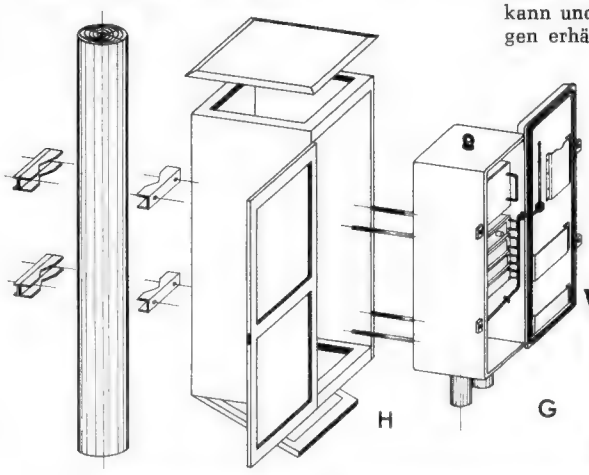
Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

Unbemannte Fernseh-Umsetzer müssen klimafest sein

Das *Bild* zeigt den interessanten Einbau eines *Fuba-Fernseh-Frequenzumsetzers Type FFU 004* (vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 22, Seite 606/607). G ist das Aluminiumgußgehäuse, in dem das Grundchassis mit drei Schrauben befestigt ist; ihm sind die Einzelchassis wie Eingangs- und Ausgangsverstärker, Oszillator mit Regelverstärker, Netzteil mit Stabilisierung und Betriebsanzeige usw. aufgesteckt. Nach unten führen wasserdichte Stopfbuchsen für die Koaxialkabel und die Netzzuführung, und der schwenkbare Deckel ist mit Perbuna-Gummi abgedichtet; er trägt den Thermostaten für die Beheizung des Gehäuseraumes, der vollkommen luftdicht verschlossen werden kann, so daß die eingeschlossene Luft keine Austauschmöglichkeiten hat. Überdies sorgt ein Beutel mit dem Trocknungsmittel Silica-Gel dafür, daß die Luft stets derart entfeuchtet ist, daß der Taupunkt nicht erreicht wird und sich kein Kondenswasser bilden kann.



M *Montageschema eines Fuba-Fernseh-Frequenzumsetzers*

Bei Freiluftmontage wird das schon vollkommen dichte Aluminiumgußgehäuse noch in ein Holzgestell H mit Eternitplatten-Wänden eingesetzt. Es hält direkte Witterungseinflüsse wie Sonnenbestrahlung, Regen und Schnee vom Metallgehäuse fern; sein Dach läßt sich zur Erleichterung der Montage abnehmen und der Boden aufklappen. Beide Gehäuse zusammen werden mit Schellen am Antennenmast M befestigt.

Zwei solcher Umsetzer sind seit einiger Zeit im Gebiet des WDR im Betrieb. Sie stehen auf dem Kindelsberg und auf dem Giersberg, beide im Kreise Siegen. Die Antennen strahlen 2,7 W gerichtet ab. Kindelsberg ist auf Kanal 7 und Giersberg auf Kanal 5 zu empfangen.

Eine kleine Gummilinse

Jeder Fernsehteilnehmer kennt die überraschende Fähigkeit der „Gummilinse": der Fernseh-Kameramann kann mit ihrer Hilfe die Brennweite der Optik und damit den horizontalen Bildwinkel ändern, ohne daß er das Objektiv zu wechseln hat und ohne daß Schärfeverlust bei der schnellen Umstellung von Weitwinkel- zu Großaufnahme eintritt. Diese offiziell „Vari-Optik" genannte Linse eignet sich ausgezeichnet für Sportübertragungen, etwa wenn der Mann an der Kamera aus dem Gewühl vor dem Fußballtor eine Großaufnahme herauspicken und sofort anschließend dem abgeschlagenen Ball folgen muß. Dem Vernehmen nach kostet die etwa 25 kg schwere Spezialoptik, die mit der Kamera zusammen auf einem besonderen Aufbau montiert werden muß, mehr als 30 000 DM.

Gewicht und Größe der Linse gefielen den Studiotechnikern schon lange nicht mehr. Ihnen kommt eine von Dr. F. G. Back erfundene und von der *Television Zoomar Corp.* gebaute neue und erstaunlich kleine „Gummilinse" entgegen. Sie wiegt weniger als fünf Kilogramm und kann von einem Mann innerhalb weniger Minuten ähnlich einem Teleobjektiv an der Kamera angebracht werden.

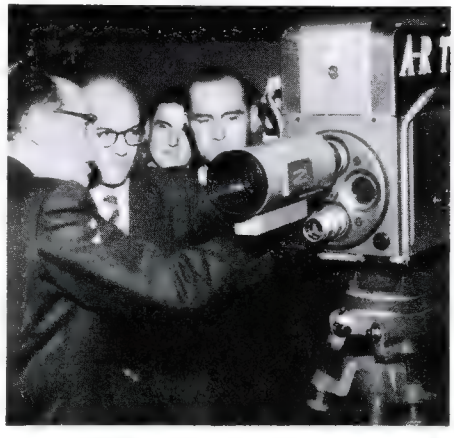
Bereits einhundert amerikanische Fernsehsender benutzen diese kleine Vari-Optik; die im *Bild* gezeigte Ausführung dient Reportagezwecken. Eine zweite, für den Studiobetrieb gebaute Ausführung ist noch etwas kleiner und wiegt nur noch 2,8 kg! Amerikanische Studiotechniker haben herausgefunden, daß man in kleineren Direktsendungen dank der Schmiegsamkeit der Optik mit nur einer einzigen Fernsehkamera auskommen kann und doch eine Fülle von Bildeinstellungen erhält.

Blick in das Jahr 2133: Fernseh-Armbanduhr

Hugo Gernsback, Herausgeber der Fachzeitschrift „Radio-Electronics", New York, deutet in seiner „Vorschau" (Forecast 1958) den Stand der Technik in 175 Jahren an, im Jahre 2133 also. Auf dem elektronischen Sektor wird es beispielsweise den „Menotyper" geben, auch „Mindwriter" genannt. Dieses Schreibgerät wird direkt durch die elektrischen Ströme des menschlichen Gehirns betätigt, die drahtlos auf das Gerät übertragen werden. Es schreibt nun die Briefe und Manuskripte, die sich der Mann am Schreibtisch *denkt*, mit einer elektrischen Schreibmaschine.

Fernseh-Uhr aus dem Jahre 2133 mit direkter Zeitübertragung von der örtlichen Fernsehstation. Das Schirmbild nennt 11.45 a. m., das ist 11.45 Uhr Ortszeit; (a. m. ist die in den USA gebräuchliche Abkürzung für vormittags, zurückgehend auf ante meridiem (lat.) = Vormittag)

Nicht minder bemerkenswert ist die im *Bild* als Zeichnung des phantasiebegabten Verfassers dargestellte Fernseh-Armbanduhr mit einem Antennen-Armband aus „Plastiquartz". Wenn ein kleiner Knopf an der Seite des Uhrengehäuses gedrückt wird, leuchtet der graue Schirm hell auf und zeigt die korrekte Zeit, die von einem örtlichen Fernsehsender auf Millimeterwellen übermittelt wird. Ein Abstimmsystem mit einem zweiten Knopf erlaubt die Einstellung anderer Fernsehstationen.



Dr. Frank F. Back (links vorn) demonstriert vor den Chefingenieuren der britischen Werbefernsehgesellschaften seine neue kleine „Gummilinse"

Farb-Fernsehkamera mit Transistoren

Die General Electric hat eine neue Farb-Fernsehkamera entwickelt, die kleiner, einfacher im Aufbau und leichter in der Handhabung als die bisherigen ist. Bei der neuen Kamera wurden die gedruckte Schaltung und Transistoren angewendet. Dadurch konnte die Kamera in den Maßen 85 × 46 × 56 cm gebaut werden; ihr Gewicht beträgt 40 kg.

Ein neu entwickeltes optisches System, durch das die vielen Oberflächen vermieden werden, verbessert den Durchgang der farbigen Lichtstrahlen und die Qualität der Wiedergabe. Ein einfaches Kabel verbindet die Kamera mit dem Schaltfeld. (Nach Radio and TV News, Febr. 1958.)

Berichtigungen

Fernseh-Empfänger „Weltspiegel 853" mit Bildpilot

FUNKSCHAU 1958, Heft 3, Seite 75

In der Schaltung auf Seite 76 ist an der Kreuzung der Anodenzuführung der Röhre EY 86 mit der Leitung T am Zeilentransformator ein Verbindungspunkt nachzutragen.

Bildvergrößerung bei zurückgeregelter Helligkeit

FUNKSCHAU 1958, Heft 3, Seite 99

Wir bitten, die Überschrift zu ändern in „Bildvergrößerung bei *abnehmender* Helligkeit".

Die Zeitschrift
Elektronik des Franzis-Verlages
brachte in Nr. 6 (Juni-Heft) folgende Beiträge:

Aschmoneit: Das elektromagnetische Relais als elektronisches Bauelement

Die japanische Elektronik-Industrie

Wisotzky: RC-Oszillatoren für extreme Frequenzen

Steingass: Voreinstellbarer Zwei-Dekadenzähler mit Kaltkatodenröhren

Subminiatur-Potentiometer

Lochstreifengesteuerte Schweißmaschine

Gruhle: Impulstechnik in der Atomphysik (Teil III)

Limpert: TELECHRON I, Elektronischer Schalter – vom Tonband gesteuert

Eine Torsionsmeßeinrichtung für lange, rotierende Wellen mit transistorbestücktem AM-FM-Sender

Stabilisierungsschaltungen mit Zenerdioden

Was bedeutet Elektronik

Kleiner Streifzug durch die Deutsche Industriemesse Hannover 1958

Klein: Elektronik in der Büro-Industrie

Preis des Heftes 3.30 DM portofrei, ¼jährlicher Abonnementspr. 9 DM. Probenummer auf Wunsch!

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, durch die Post und den Verlag

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTR. 35

Gedruckte Schaltungen

in der Bewährung

Unsere Meldung „Amerika hat Schwierigkeiten mit der gedruckten Schaltung" (FUNKSCHAU 1958, Heft 5, „Kurz und Ultrakurz") hat bei einigen Firmen der deutschen Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie offensichtlich zu Mißverständnissen Anlaß gegeben. Uns erreichten Hinweise, daß man im Gegensatz zu den US-Erfahrungen ausgezeichnet mit der gedruckten Schaltung zurecht käme . . . Nun haben wir niemals das Gegenteil behauptet – und wir könnten es auch nicht, nachdem diese Technik sich trotz mancher Schwierigkeiten in der Großfertigung nicht nur gut bewährte, sondern sich als so vorteilhaft erwies, daß man auf diesem Wege fortschreiten wird, obwohl, wie man überall in der Industrie hören kann, die gedruckte Schaltung gegenüber der konservativen Handverdrahtung noch keine finanziellen Vorteile bringt.

Dafür sind die technischen Vorzüge unbestritten; fassen wir sie noch einmal zusammen, wenn auch diese Tabelle dem Fachkundigen nichts Neues bietet:

● Weitgehende Übereinstimmung der seriengefertigten Platten. Die Streuung der elektrischen Daten ist auf Grund der Produktionsprinzipien definiert und gering; dieser Vorzug ist in Hf-Schaltungen sehr wichtig.

● Der zweidimensionale Aufbau der Schaltung verhindert Schaltfehler und erlaubt eine übersichtliche Montage; Prüfung und Revision werden erleichtert.

● Die meisten gedruckten Schaltungen lassen sich tauchlöten. Wenn dieses Verfahren voll beherrscht wird, sichert es gegen kalte Lötstellen und ermöglicht eine wirtschaftliche Fertigung.

● Kontaktflächen von Schaltern, Kontaktleisten usw. lassen sich bei entsprechender Verstärkung bzw. Ausbildung der Kontaktfläche als Teil der Schaltung ausführen und ermöglichen insgesamt kleinere Abmessungen. Widerstände und Spulen können manchmal mitgedruckt werden.

● Für den Service ist die Möglichkeit, alle gewünschten Positionsbezeichnungen, Beschriftungen usw. in die Ätzung aufzunehmen, von großer Bedeutung. Zusammen mit der übersichtlichen Leitungsführung und Anordnung der Bauelemente wird die Fehlersuche vereinfacht.

● Es bietet sich die mechanische oder vorerst halbmechanische Bestückung der Leiterplatten mit Bauelementen als verbilligender Faktor in der Großserienfertigung an.

● Empfänger, deren sämtliche Chassisteile in dieser Technik ausgeführt sind, wiegen weniger als konservative Geräte mit Metallchassis.

Sehen wir uns einige Nachteile an:

△ Änderungen an der Schaltung der laufenden Serie sind nur mit Schwierigkeiten möglich.

△ Komplizierte Schaltungen verlangen größere Grundflächen als handverdrahtete Chassis; das Umformen aus der dreidimensionalen in die zweidimensionale Anordnung geht meist nicht ohne Vergrößerung der Fläche ab.

△ Dieser Umstand wird bei der Umstellung von handverdrahteten Fernsehempfängern auf vollständig gedruckte Schaltungen zum Problem, zumal bei den kommenden Geräten mit 110°-Bildröhren, deren Gehäusevolumen bei zunehmender Wärmeerzeugung kleiner wird.

Vorteile überwiegen

Insgesamt überwiegen die Vorteile jedoch so offensichtlich, daß langsam und überlegt, aber ebenso sicher die Technik der gedruckten Schaltung ihren Einzug in die elektronische Industrie hält; nicht nur Empfänger aller Typen, sondern auch Meßgeräte, Einsätze für elektronische Rechenmaschinen, kommerzielle und militärische Anlagen (letztere aus Stabilitätsgründen vor allem) werden einbezogen. Die Anfertigung der Leiterplatten erfordert andererseits viele Erfahrungen und Investitionen für die Vorrichtungen und Maschinen, so daß sich hier einige Spezialfirmen herausgebildet haben, die die Produktion von Leiterplatten im Lohnauftrag übernehmen und von dem Auftraggeber lediglich alle Unterlagen und Angaben über den Einsatz der damit auszurüstenden Geräte benötigen.

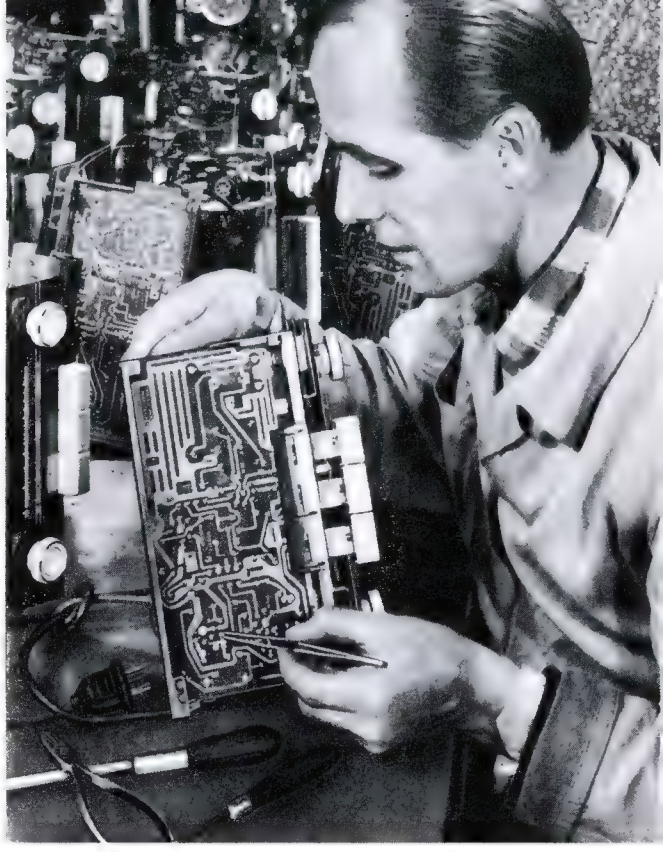


Bild 1. Die gedruckte Schaltung setzt sich durch. Hier werden die Lötstellen in einem Saba-Exportempfänger überprüft

Es beginnt mit der Schaltungszeichnung

Welches Grundverfahren für die Leiterplatte gewählt wird, hängt im wesentlichen von der Verwendung der Platte ab; heute hat sich als Normalausführung die Verwendung von kupferplattiertem Isoliermaterial (vornehmlich Hartpapier) fast vollständig durchgesetzt. Wir fassen den Vorgang der Herstellung nachstehend zusammen:

Schaltungszeichnung: Vorteilhaft wird kräftiger, weißer Zeichenkarton mit vorgedrucktem Einheitsgitter (Raster) benutzt. Letzteres hat gemäß Normenentwurf DIN 40 801 eine Kantenlänge von 2,5 mm (im Ausland sind nach IEC-Normen 2,54 mm = 0,1 Zoll üblich). Die Einzeichnung der Leitungsführung in die *Musterzeichnung*, am besten mit gut deckender schwarzer Tusche *(Bild 2)*, ergibt eine klare übersichtliche Schaltung, wobei der Abstand zweier Lochungen stets ein ganzzahliges Vielfaches von 2,5 mm ist. Werden Bauelemente entsprechend den Normvorschlägen benutzt, so ist das spätere Einführen ihrer Drähte und Laschen sehr einfach und mit einem Minimum an Vorbehandlung möglich. Meist wird noch eine zweite Zeichnung angefertigt *(Bearbeitungszeichnung)* mit allen Angaben über Bohrungen, Sägen und Stanzen. Es ist darauf zu achten, daß beide Zeichnungen den gleichen Vergrößerungsgrad haben; in der Regel wird nämlich die Zeichnung im Verhältnis 4:1 vergrößert dargestellt, so daß sich gute Konturenschärfen ergeben.

Auf der Zeichnung müssen alle Angaben zu finden sein, die später auf der fertigen Leiterplatte stehen sollen, auch Positionsangaben, Firmenzeichen und Bestellnummern,

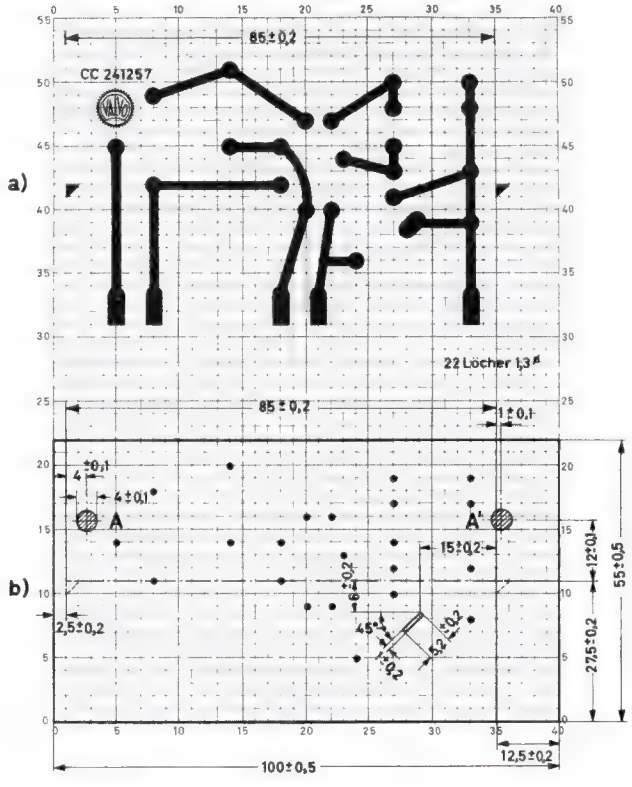


Bild 2. Einfaches Beispiel einer „Musterzeichnung" (a) und der zugehörigen „Bearbeitungszeichnung" (b) nach dem Rastersystem

während Hilfslinien und dergl. zu vermeiden sind. Der schwache blaue Druck des Rastergitters kann bei dem folgenden fotografischen Vorgang leicht unterdrückt werden. Mitgedruckt werden jeweils Paßkreuze, die zur Toleranzkontrolle dienen. Überdies ist noch mancher spezielle Kniff in der Flächenaufteilung usw. zu beachten, worüber hier aus Raumgründen nicht gesprochen werden soll.

Für das *Aufbringen des Leitungszuges* auf das kupferkaschierte Basismaterial wählt der Hersteller Siebdruck-, Offset- oder (bei sehr hohen Ansprüchen bezüglich Genauigkeit) das Fotodruckverfahren. In allen Fällen entsteht das gewünschte Leitungsmuster als säurefester Überzug auf der durchgehenden Kupferplattierung, nur muß beim Fotodruckverfahren diese Oberfläche vorher mit einer lichtempfindlichen Schicht bedeckt werden. Nach dem Trocknen wird sie mit ultraviolettem Licht unter einem fotografischen Negativ der Musterzeichnung belichtet. Die derart vorbereitete Platte (beim Fotoverfahren wird vorher entwickelt, gewässert und getrocknet) ist nun zum Ätzen mit einer 50prozentigen Eisenchloridlösung fertig. Die nichtbedruckten Teile des Kupferbelages werden hinweggeätzt, und der Leitungszug bleibt stehen. Sein säurefester Überzug wird jetzt entfernt und die fertige Platte mehrfach in kaltem und warmem Wasser gespült, bis der letzte Rest Säure entfernt ist.

In der Regel bleibt also der Leitungszug erhaben stehen, jedoch lassen sich auch Platten nach dem „flush"-Verfahren anfertigen, die eine vollständig ebene Oberfläche durch Einbetten des Kupferzuges in die Hartpapierplatte erzielen. Auf die Herstellung beiderseits mit Leitungszügen besetzter Platten soll ebenfalls hingewiesen werden, wobei die Verbindung beider Ebenen durch Löcher mit galvanisch metallisierten Wänden hergestellt wird. Man begibt sich natürlich mit dieser Ausführung der Möglichkeit einer Tauchlötung.

Valvo stellt auch Leiterplatten nach dem *Silberpulververfahren* her, das den „Mitdruck" von Widerständen erlaubt und für kleine Einsteckeinheiten günstig ist, denn die Kontakte bedürfen nicht mehr der Nachbehandlung. Silber oxydiert ja weniger als Kupfer, und die hier angewendete Methode der Leiteraufbringung sichert abgerundete Kanten des halb im Isoliermaterial eingebetteten Leiters, so daß die Abnutzung der als Kontakte dienenden Teile der Leiter gering bleibt. – Die Herstellung beginnt mit dem Aufschütten des trockenen Silberpulvers zu einer gleichmäßigen Schicht. Ein erhitzter Metallstempel mit dem Schaltungsmuster als erhabene Form wird mit hohem Druck aufgepreßt und hinterläßt das gewünschte Muster mit großer Genauigkeit. Das überflüssige Silberpulver wird weggebürstet oder mit Preßluft entfernt.

Technische Angaben über Leiterplatten nach dem Ätzverfahren und nach dem Silberpulververfahren (Valvo)

	Kupferbelag geätzt	gesinterter Silberbelag
Maximale Plattengröße	600 × 800 mm (± 0,5 mm)	180 × 240 mm (± 0,5 mm)
Standard-Plattenstärken	0,8 mm, 1,0 mm, 1,5 mm, 2,0 mm, 2,5 mm und 3,0 mm	
Rastermaß	2,5 mm und 2,54 mm	
Doppelseitiger Druck	möglich	möglich
Verbindung der beiden Seiten	mit durchgalvanisierten Löchern oder beiderseitig verlöteten Drähten	mit beiderseitig verlöteten Drähten
Toleranzen zwischen Träger und Muster	Zentrierung des Druckes zu den Löchern ± 0,25 mm; bei doppelseitigem Druck relative Zuordnung ± 0,5 mm	desgl.
Gesamtfläche des leitenden Belages	unbegrenzt große zusammenhängende Kupferflächen (> 3 cm²) für Tauchlöten vermeiden	max. 100 cm², Muster möglichst gleichmäßig verteilen, große Flächen vermeiden
Breite der Leitungszüge	mind. 0,3 mm	mind. 0,7 mm
Abstand der Leitungszüge	mind. 0,3 mm	mind. 0,7 mm
Dicke des leitenden Belages	möglichst 25 µ, 35 µ, oder 70 µ	etwa 30 µ
Flächenwiderstand der Leitungen	etwa 0,7 mΩ (25 µ) etwa 0,5 mΩ (35 µ) etwa 0,25 mΩ (70 µ)	etwa 2,5 mΩ (bei 35 µ)
Strombelastung pro mm Leiterbreite	max. 3 A (25 µ) max. 3,5 A (35 µ) max. 5 A (70 µ)	max. 1,5 A (30 µ)
Durchmesser der Lötstellen	abhängig von der gewünschten Haftfestigkeit, mind. 3 mm	desgl.
Tauchlöten	gut möglich	gut möglich, silberhaltiges Lot verwenden
Galvanisieren der Leitungen	möglich, z. B. mit Gold, Nickel	
Silberwanderung		bei relat. Feuchtigkeit unter 80 % keine Wanderung, bei größerer Feuchtigkeit nur, wenn Gleichspannung anliegt
Gedruckte Widerstände		möglich: 50 Ω...10 MΩ, Toleranz ± 20 %, Belastung: 0,25 W/cm² bei 70° C Umgebungs-Temperatur
Gedruckte Spulen	möglich für L-Werte bis 20 µH, mittlere Q-Werte	
Gedruckte Schalterkontakte	Möglichkeiten begrenzt durch Eigenkapazität und mechanische Abnutzung	

Harzgebundenes Hartpapier

Das Basismaterial ist in der Regel harzgebundenes Hartpapier, das in Stärken von 0,5 bis 3 mm geliefert wird und mit Kupferfolie von 25 µ, 35 µ oder 70 µ bezogen ist. Das am meisten benutzte Material (es trägt bei Valvo die Bezeichnung BA 7001) hat folgende Eigenschaften:

Spez. Gewicht: 1,4 g/cm³
Biegefestigkeit: 1000 kg/cm²
Feuchtigkeitsaufnahme: 0,8 %
Oberflächenwiderstand (Widerstand zwischen zwei 100 mm langen Leitungen in 10 mm Abstand): $> 10^{13}$ Ω
Dielektrizitätsverluste (tg δ bei 1,5 MHz): $400 \cdot 10^{-4}$.

Das Standardmaß der Platten ist 1,1 m². Die Hartpapierplatten bis 1,5 mm Stärke erlauben Kaltstanzen der Löcher; stärkere Platten verlangen ein Vorwärmen auf 40°...100° C.

Höchste Ansprüche bezüglich Beanspruchung auf Temperatur und Luftfeuchtigkeit erfüllen Leiterplatten auf Glaswolle-Basis mit Phenol-, Melamin- oder Silikon-Harz als Bindemittel, etwa das von Siemens benutzte Epoxyd-Glasfasergewebe, das folgende Eigenschaften hat:

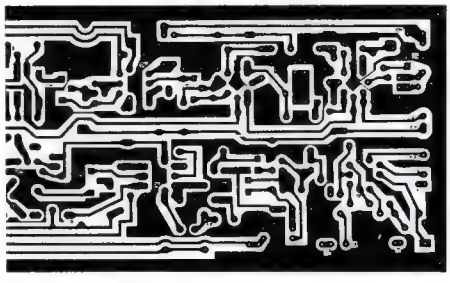


Bild 3. Ausschnitt einer stark verkleinerten „Musterzeichnung" für die gedruckte Schaltung in einem Fernsehempfänger

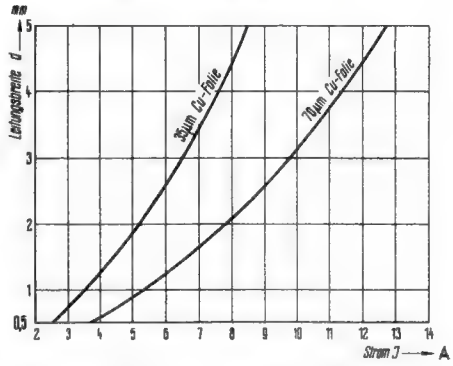


Bild 4. Belastbarkeit gedruckter Leitungen mit verschiedener Kupferstärke

Betriebstemperaturbereich: $-20^{0}...+150^{0}$ C
Relative Luftfeuchtigkeit im Jahresmittel: $\leq 85\%$
Oberflächenwiderstand nach 4 Stunden Trocknung bei 70^{0} C: $\geq 10^{14}\ \Omega$
Haftfestigkeit der Kupferfolie auf 25 mm Breite bezogen: $> 2{,}5$ kg

Nachbehandlung

Nach der Fertigstellung wird das Muster der Leiterplatte auf Wunsch ganz oder teilweise mit Zinn, Nickel, Gold oder Silber überzogen bzw. sofort mit einem tauchlötfähigen Speziallack, der sowohl das Kupfer gegen Oxydation schützt als auch als Flußmittel für die Verzinnung der Kupferoberfläche während des Tauchlötens dient. Werden die Platten längere Zeit gelagert, so sollen sie mit einem Flußmittel überzogen werden, für das Valvo folgendes Rezept gibt:

Mischen von 10 Teilen Spiritus 96prozentig, 10 Teilen Kolophonium und 1 Teil Harnstoff; anschließend mit Spiritus vermengen, wobei die Verdünnung nicht über 1:1 hinausgehen darf.

Tauchlöten

Nach Bestücken der Leiterplatten mit den Bauelementen wird das Tauchlöten durchgeführt; für Kupferätzplatten hat sich das Blei-Zinn-Lot gut bewährt (40 % Blei, 60 % Zinn); für Silberpulverdruck müssen 2 % Silber hinzugefügt werden. Die Temperatur des Tauchlötbades ist, wie sich inzwischen herausstellte, einigermaßen kritisch und muß auf $\pm 5^{0}$ C genau eingehalten werden (Kupferätzplatten 240^{0} C, Silberpulverdruck: 245^{0} C). Ein leichtes Rütteln der Leiterplatte während des Lötvorganges hat sich bewährt; am besten ist ein Bewegen der Platte mit 50 Hz

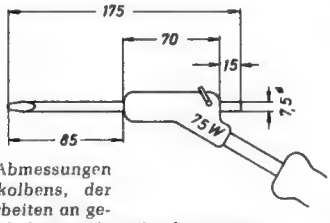


Bild 10. Abmessungen eines Lötkolbens, der sich bei Arbeiten an gedruckten Schaltungen bewährt hat (Zeva)

und 0,5 mm Amplitude während des etwa sechs Sekunden dauernden Vorganges.

Lötet man von Hand, so haben sich gewisse Erfahrungen herausgebildet, etwa diese:

Man benutze Lötkolben mit 50...75 W Aufnahme, deren Spitzen eine konstante Temperatur von $230...250^{0}$ C haben. Kleinere Kolben mit heißer Spitze, die beim Löten rasch abkühlen, sind nicht günstig. (Form eines passenden Lötkolbens siehe *Bild 10.*)

Auf der tauchgelöteten Seite mit den Leitern soll der Praktiker so wenig wie möglich löten, sondern in bekannter Weise defekte Widerstände und Kondensatoren auf der anderen Seite derart abschneiden, daß die Zuführungsdrähte des schadhaften Teiles möglichst weit herausschauen; an diese wird dann das neue Bauelement angelötet. Alle Arbeiten auf der tauchgelöteten Seite jedoch müssen sehr sorgfältig und mit einem Minimum an Wärmeaufwand durchgeführt werden; das Lötzinn muß absolut säurefrei sein. Darauf ist aus verständlichen Gründen besonders zu achten.

Wir möchten hier auf die Reparatur an gedruckten Schaltungen nicht weiter eingehen, nachdem wir in FUNKSCHAU 1957, Heft 6, Seite 145, von kompetenter Seite einen ausführlichen Beitrag zu diesem Thema veröffentlicht hatten. Es sei nur erwähnt, daß alle nachträglich ausgeführten Lötstellen auf der Leiterplatte zur Verhütung von Korrosion mit einem farblosen Überzugslack geschützt werden müssen. Hier hat sich u. a. Z 175 (Landshuter Lackfabrik Ed. Leiss, Landshut/Bayern) gut bewährt. Karl Tetzner

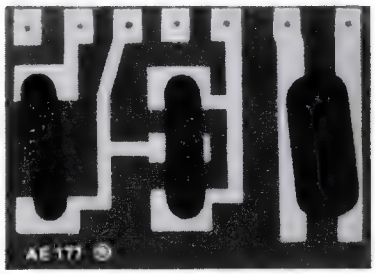


Bild 5. Kleine Leiterplatte nach dem Silberpulververfahren mit gedruckten Widerständen (Valvo)

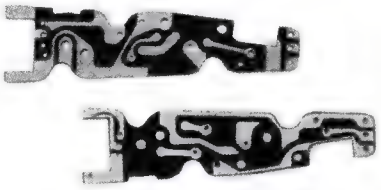


Bild 6. Schaltplatten einer Hörbrille (Siemens)

Bild 7. Gedruckte Spulen (Siemens)

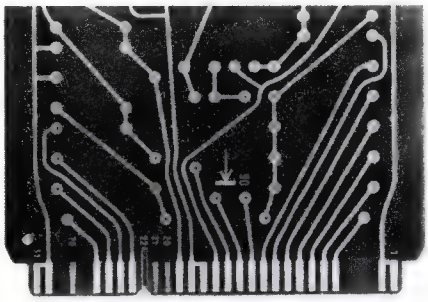
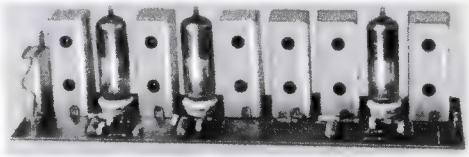


Bild 8. Leiterplatte für eine Flachbaugruppe in einem Digital-Rechner mit Kontaktleiste (Siemens)



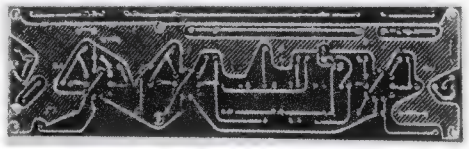


Bild 9. Beispiel für einen Bild-Zf-Verstärker mit gedruckter Schaltung (Valvo)

Lautsprecher und ihre Gehäuse

Die Wiedergabe eines Empfängers oder einer Truhe hängt nicht allein von den Eigenschaften der Lautsprecher ab, sondern sehr wesentlich auch von der Form und Größe des Gehäuses. Einen Einblick in diese Zusammenhänge gibt das folgende Referat über eine Abhandlung in den SEG-Nachrichten.

Der dynamische Lautsprecher hat sich gegenüber anderen Systemen in der gesamten Rundfunk- und Übertragungstechnik durchgesetzt. Neben der Grundform mit kreisförmiger Membranöffnung werden wegen der immer flacher werdenden Gehäuse der Rundfunkgeräte mehr und mehr Ovallautsprecher mit einem Achsenverhältnis von etwa 1 : 1,5 verwendet.

Einfluß des Lautsprechergehäuses

Universallautsprecher weisen eine ihrer Größe entsprechende, gut ausgeglichene Schalldruck-Kurve auf. *Bild 1* zeigt als Beispiel die Schalldruck-Frequenzgänge des Rundlautsprechers LP 215/25/95 und des Ovallautsprechers LP 1725/19/85 der C. Lorenz AG. Beide Frequenzgänge wurden im schalltoten Raum gemessen. Der Lautsprecher war jeweils in eine Raumwand – also mit praktisch unendlich großer Schallwand – eingebaut. Die untere Grenze des Übertragungsbereiches wird in diesem Falle von der Einspannresonanz der Membran bestimmt. Die tiefen Töne werden jedoch bei der Wiedergabe geschwächt, sobald der Lautsprecher in ein Empfängergehäuse eingebaut wird. In einem Koffergehäuse mit den relativ kleinen Abmessungen von $29 \times 21 \times 11$ cm verändert sich z. B. der Frequenzgang eines Lautsprechers von 12 cm Durchmesser so, daß unterhalb 300 Hz der Schall ziemlich stark, um etwa 16 dB je Oktave, geschwächt wird. Ein Lautsprecher mit einer besonders tiefen Resonanzfrequenz hätte also bei diesem Gerät kaum einen Vorteil. Legt man dagegen die Resonanzfrequenz in die Nähe von etwa 200 Hz, dann ist der Abfall weniger steil. Kleine Rundfunkgehäuse setzen also die Qualität der Wiedergabe herab. Lautsprecher mit tiefen Resonanzfrequenzen haben auch die größten Abmessungen und werden schon deshalb in die größten Gehäuse eingebaut und umgekehrt.

Der Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad eines Lautsprechers hängt hauptsächlich von der Masse des zu bewegenden Systems, von der magnetischen Energie im Luftspalt und von den Verlusten im Kupfer ab. Hohe magnetische Energien sind teuer. Die wirtschaftliche Grenze der Ausnutzung von Alnico 400 liegt etwa bei einer Luftspaltinduktion von 10 000 bis 11 000 Gauß. Bei höheren Feldstärken steigen die Streuverluste sehr rasch an.

Die Systemmasse findet ihre untere Grenze an der mechanischen Stabilität, also in der Belastbarkeit des Lautsprechers. Will man die Kupferverluste herabsetzen, dann muß man die Kupfermasse vergrößern, was wiederum

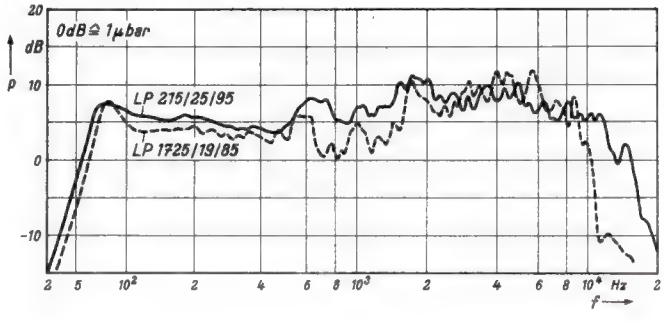


Bild 1. Schalldruck-Frequenzgänge der Lautsprecher LP 215/25/95 (rund) und LP 1725/19/85 (oval), aufgenommen im schalltoten Raum in Achsrichtung in 1,25 m Abstand. Elektrische Scheinleistung 50 mW

Nach Unterlagen der Standard Elektrik Lorenz AG. SEG-Nachrichten 1957, Heft 3, Seite 152.

ungünstig ist. So stellt der Universallautsprecher stets einen Kompromiß zwischen widerstreitenden Forderungen dar, der von den Erfahrungen eines Herstellers bestimmt wird. Möglichkeiten einer Verbesserung scheinen sich vorläufig nur in einer genügend steifen Membran mit geringerer Masse anzukündigen.

Der Wirkungsgrad spielt besonders bei den kleinsten Empfängertypen, z. B. bei Batterieempfängern eine Rolle, da bei ihnen mit möglichst wenig elektrischer Energie eine möglichst hohe Schalleistung erzielt werden muß. Deshalb wurden für solche Geräte Lautsprechertypen mit geringerer Belastbarkeit der Membran, kleineren Spulendurchmessern und geringerer Schwingtiefe entwickelt. Dadurch wird bei gleicher Spaltinduktion der Magnetwerkstoff wesentlich besser ausgenutzt.

Sonderausführungen

Muß wegen Raummangel im Gehäuse die *Bautiefe* des Lautsprechers verkleinert werden, dann steht der Konstrukteur vor recht schwierigen Problemen, wenn er die klanglichen Eigenschaften nicht verschlechtern will. Lösungen boten sich mit neuen Magnetwerkstoffen an, wie Bariumferrit, das eine wesentlich höhere Koerzitivkraft besitzt. Mit diesem Material ist es möglich, die Höhe des Magneten auf die Hälfte herabzusetzen. Die Bauhöhe läßt sich noch weiter verringern, wenn man den flachen Magneten innerhalb des Lautsprecherkonus anordnet. Dabei sind allerdings nur Spaltinduktionen bis zu 8500 Gauß unterzubringen. Solche Flachlautsprecher sind für Fernsehgeräte mit Vorsicht zu verwenden, weil das ausgedehntere Streufeld der Ferritmagnete die Bildröhre beeinflussen kann.

Der Wunsch nach besserer Wiedergabe der höchsten Frequenzen führte zu den verschiedensten Formen der *Hochtonlautsprecher*. Unter ihnen rückten in den letzten Jahren einfache Ausführungen von Kondensator-Lautsprechern in den Vordergrund. Sie sind jedoch erst für Frequenzen über 7 kHz geeignet; bei tieferen Frequenzen besteht die Gefahr nichtlinearer Verzerrungen. Für Qualitätswiedergabe werden deshalb meist dynamische Systeme mit etwa 65 mm Durchmesser vorgezogen.

Die Wiedergabe der hohen Töne führte auch zu einer stärkeren Beachtung der *Richtwirkung* der Lautsprecher. Sie nimmt mit steigender Frequenz rasch zu, und zwar um so stärker, je größer die Membran ist. Deshalb läßt man mehrere Hochtöner nach verschiedenen Richtungen strahlen *(3-D-Anordnung)*.

Die Übertragung möglichst des gesamten Frequenzbereiches mit nicht zu geringer Lautstärke aber minimalsten Verzerrungen in einer *High-Fidelity*-Anlage ist nur bei besonderem Aufwand möglich. Während diese Forderungen im mittleren Frequenzbereich unschwer zu erfüllen sind und die breite Schallverteilung der hohen Frequenzen mit mehreren versetzten Hochtonsystemen auch leicht erreicht werden kann, ist die einwandfreie Wiedergabe tiefer Töne bis zu etwa 30 Hz herab nur durch besondere Bemessung des Lautsprechersystems und seines Gehäuses möglich. Dabei verlangen große Lautsprechersysteme Gehäuse mit mindestens 150 Liter Rauminhalt. Besonders günstig ist eine Baßreflexbox, deren Eigenfrequenz nach Art eines Helmholtz-Resonators in der Gegend der Lautsprecherresonanz liegt. Dies ergibt ein *akustisches Bandfilter* mit zwei Resonanzhöckern, jeweils unter- und oberhalb der Lautsprecher-Resonanzfrequenz. Wird nun durch akustische Mittel oder durch eine Gegenkopplung im Verstärker die obere Koppelresonanz kräftig bedämpft, dann werden die tiefen Töne unterhalb der Eigenfrequenz des Lautsprechers mit besonders kurzen Einschwingzeiten wiedergegeben. In zwei Musiktruhen hat Schaub-Lorenz diese Anordnung mit großem Erfolg benutzt. Über die Ausführung *Ballerina 58* erschien eine Arbeit in der FUNKSCHAU 1957, Heft 13, Seite 342. Bei dem anderen Typ *Prima Ballerina* ist die Wiedergabe auf drei Gruppen verteilt: auf den Tieftöner LP 245/26/100 in einem abgestimmten und bedämpften Hohlraum, auf den zum Schutz gegen den Schalldruck der tiefen Frequenzen rückwärts abgedeckten Lautsprecher LP 120/9/110 für den mittleren Frequenzbereich und auf die beiden im Winkel versetzten Hochtöner LPH 65/12/100. Die in der Gesamtanordnung erreichten Schalldruck-Frequenzgänge und die Entzerrung im Bereich von 20 Hz bis 1000 Hz zeigt *Bild 2*. Nur die sorgfältige Abstimmung von Lautsprecher, Gehäuse und Verstärker aufeinander ergab den bis 35 Hz ausgeglichenen Frequenzgang.

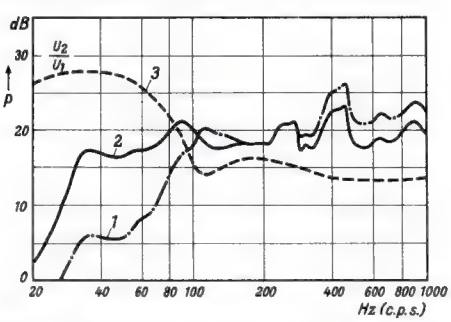


Bild 2. Schalldruck-Frequenzgang und Entzerrung der Truhe „Prima Ballerina". Kurve 1 = Schalldruck-Frequenzgang ohne Entzerrung, Kurve 3 = Frequenzgang des Verstärkers, Kurve 2 = Kombination aus den Kurven 1 und 3

Hörgerät mit Transistoren

Von einem Hörgerät verlangt man gute Sprachverständlichkeit und ausreichende Qualität bei Musikübertragung. Die erste Forderung wird durch genügend weiten Frequenzbereich und Beschneidung der Bässe erfüllt, die zweite durch geringen Klirrfaktor von Mikrofon und Verstärker sowie durch eine möglichst geringe Baßbeschneidung. Wie man sieht, muß bei der Übertragung der tiefen Töne ein Kompromiß geschlossen werden. Zweckmäßig legt man die Baßabsenkung so, daß sie ungefähr die Baßanhebung moderner Rundfunkgeräte (20 dB bei 100 Hz) kompensiert; dann erreicht man beim Abhören von Rundfunksendungen einen geraden Frequenzgang. Erfahrungsgemäß ist bei einer solchen Baßabsenkung von 5...6 dB/Oktave die Sprachverständlichkeit sehr gut, auch wenn die obere Grenzfrequenz niedrig liegt. Beim Fernsprecher wird aus den gleichen Gründen ein ähnlicher Frequenzgang gewählt. *Bild 1* zeigt den Frequenzgang, der sich für das Hörgerät ergibt.

Im vorliegenden Fall wurde die Baßabsenkung durch Unteranpassung des Kristallmikrofons erreicht. Bei einer Mikrofonkapazität von 2,5 nF müßte der Verstärker einen Eingangswiderstand von 130 kΩ haben, wenn der Verstärkungsabfall bei 500 Hz beginnen soll. Eingangswiderstände dieser Größenordnung lassen sich auch mit Transistoren erreichen, wenn man sie in Kollektorschaltung betreibt. Die Schaltung des Hörgerätes *(Bild 2)* zeigt in der ersten Stufe eine solche Anordnung. Der gemessene Eingangswiderstand betrug 40 bis 50 kΩ. Darum muß die Mikrofonkapazität auf den dreifachen Wert erhöht werden, dies geschieht durch Parallelschalten von 5 nF. Allerdings sinkt dabei die abgegebene Spannung um 10 dB; dies ist aber erträglich, weil Kristallmikrofone recht

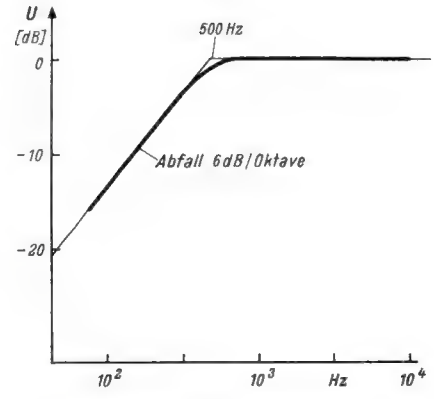


Bild 1. Zweckmäßiger Frequenzgang eines Hörgerätes

hohe Spannungen abgeben. Der Arbeitspunkt dieser Stufe stellt sich automatisch richtig ein. Die geringe Gleichspannung schadet dem Mikrofon nicht.

Durch die Eigenart der Kollektorschaltung (sie entspricht in der Röhrentechnik der Anodenbasisschaltung = Katodenverstärker) bringt die erste Stufe keine Spannungsverstärkung. An ihren Emitter ist ein dreistufiger Transistorverstärker angekoppelt, der schaltungsmäßig keine Besonderheiten zeigt. Auf eine Stabilisierung der einzelnen Stufen wurde verzichtet, um Einzelteile und damit Platz zu sparen. Der letzte Transistor kann an den Kleinhörer bei 500 Ω Impedanz eine Leistung von 1,2 mW mit 5 % Klirrfaktor abgeben. Das ist in den meisten Fällen voll ausreichend.

Zur Stromversorgung dient ein Rulag-Trockenakkumulator mit 2 V Spannung und 0,5 Ah Kapazität. Er erreicht eine Betriebsdauer von mehr als 200 Stunden. Da der Trockenakkumulator leicht falsch eingesetzt werden kann, schützt eine Germanium-Flächendiode das Gerät bei falscher Polung. Das Mustergerät wurde mit einem Peiker-Mikrofon C 36 und mit Toleranztransistoren ähnlich OC 71 (α = 40...60) ausgerüstet. Zur

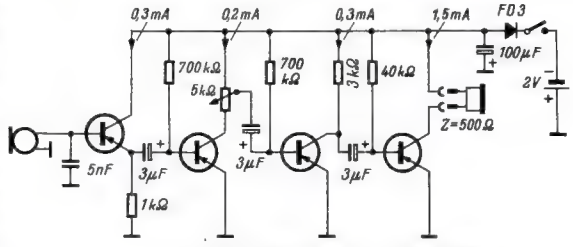


Bild 2. Schaltung des Hörgerätes

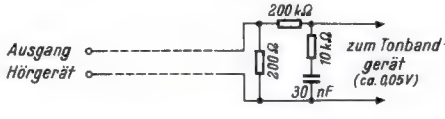


Bild 3. Anschluß bei Verwendung als Mikrofon mit kleinem Innenwiderstand für ein Tonbandgerät

Vollaussteuerung genügt ein Schalldruck von 0,3 µb bei 1000 Hz; bei 1 µb ist der Rauschabstand 40 dB.

Der Kurzwellenamateur kann diese Schaltung zur Modulation von Transistorsendern kleiner Leistung verwenden (vergl. FUNKSCHAU 1957, Heft 16, Seite 459). Der Tonbandpraktiker kann sie benutzen, wenn zwischen Mikrofon und Tonbandgerät sehr lange Leitungen nötig sind; da der Ausgang der Schaltung niederohmig ist und einen Pegel von ca. 0 dB erreicht, lassen sich unabgeschirmte Leitungen beliebiger Länge anschließen. Die Baßabsenkung läßt sich dabei durch eine RC-Kombination rückgängig machen *(Bild 3)*.

Detlef Burchard

Notizen aus Hannover

Kleine und große Sender

Das besondere Interesse des Technikers auf dem Gebiet Kommerzielle Nachrichtentechnik galt auf der Industriemesse in Hannover zwei Entwicklungen: den kleinen tragbaren Sendern für Rundfunk-, Kommando- und Fernsteuerungszwecke und den Fernsehsendern für Band IV/V.

Subminiatur- und Kleinsender

Zusammen mit *Sennheiser electronic* entwickelte *Telefunken* die drahtlose Mikrofonanlage *Mikroport*, bestehend aus einem brieftaschengroßen Subminiatursender mit Tauchspulenmikrofon und einem empfindlichen Empfänger. Beides wurde u. W. erstmalig während der Fernsehsendung „Hart auf Hart" am 4. Mai im Fernsehstudio Köln benutzt; die Einrichtung verlieh dem Quizmaster Guido Baumann eine beachtliche Bewegungsfreiheit. Der kleine Sender SM 1002, dessen Bild wir bereits in der FUNKSCHAU 1958, Heft 11, Seite 287 brachten, wiegt einschließlich der Pertrix-Batterie 22,5 V nur 175 g. Alle Funktionen im Nf- und Hf-Teil werden von Transistoren ausgeübt, auch die Trägerwelle (32,95 MHz) wird durch einen Transistor erzeugt. Die Strahlungsleistung liegt bei 1 µW, so daß wegen der bei Rundfunk- und Fernsehsendungen geforderten extremen Übertragungsqualität (großer Störabstand) die Reichweite notwendigerweise begrenzt ist; sie wird für Verwendung im Freien mit 60 m angegeben. Der Empfänger (mit ECC 85, 2 × EF 89, ECL 82, EMM 801 + 4 Dioden) hat einen Geräuschabstand von ≧ 60 dB, soweit die Antennen-EMK 200 µV oder mehr beträgt.

Der Taschensender arbeitet mit Frequenzmodulation, wobei der Hub bis auf ± 75 kHz regelbar ist, so daß eine Anpassung an die individuelle Sprecherlautstärke möglich wird. Die Frequenzkonstanz während eines fünfstündigen Dauerbetriebes bei konstanter Temperatur beträgt ± 15 kHz, und der Nf-Bereich reicht von 100 bis 15 000 Hz ± 2 dB, während ein speziell für diesen Sender entwickeltes Tauchspulenmikrofon MD 405 nierenförmige Charakteristik und einen Übertragungsbereich von 100 bis 12 000 Hz ± 3 dB hat.

Mit dem Teleport hat Telefunken eine „Funksprech-Bausteinserie" entwickelt. Man unterscheidet

1. Teleport (tragbares Funksprechgerät),
2. Telemot (Motorrad-Funksprechanlage),
3. Telemobil (Kraftwagen-Funksprechanlage),
4. Telelok (Rangierfunksprechgerät),
5. Telestat (stationäre Funksprechanlage).

Alle Anlagen sind wahlweise für das 40-, 80- oder 160-MHz-Band lieferbar und erzeugen zwischen 1,2 und 1,8 W Hf-Leistung. Je nach Ausrüstung des Stromversorgungsteiles lassen sie sich aus Fahrzeugbatterien 6, 12 oder 24 V, aus Trockenbatterien oder dem Wechselstromnetz speisen.

Die Firma *Tekade*, die am 1. Januar das gesamte Funksprechgeräteprogramm der Himmelwerke, Tübingen, übernommen hat, entwickelte das handliche, nur 4,2 kg schwere *Funksprechgerät FuG 500* mit 50 kHz Kanalabstand jeweils im 7-, 4-, 3- oder 2-m-Band, dessen Stromversorgung je nach Baumuster entweder aus einem eingesetzten Ni/Cd-Sammler über einen transistorisierten DC-Wandler oder aus den Fahrzeugbatterien erfolgt. In jedem Bereich lassen sich 7 Kanäle schalten. Die Empfängerempfindlichkeit ist besser als 0,7 µV an 60 Ω, und die Ausgangsleistung erreicht 0,5 W. Empfänger und Sender sind im spritzwasserdichten Metallgehäuse in vier Bausteine gegliedert, die sich leicht austauschen lassen.

Aus dem Fertigungsprogramm der *Deutschen Elektronik GmbH* sei auf das neue *Fahrzeug-Funksprechgerät OF 1* verwiesen *(Bild 1)*, das den Vorschriften der Deutschen Bundespost für den öffentlichen beweglichen Fahrzeugfunk (Landstraßenfunk) entspricht. Es arbeitet im 160-MHz-Bereich und kann auf vier beim Wechsel des Sendebezirks leicht umschaltbaren Kanälen betrieben werden. *Sender:* Leistung 10 W, Kanalabstand 50 kHz, Phasenwinkelmodulation mit ± 15 kHz Hub, magnetisches Mikrofon mit zweistufigem Transistor-Vorverstärker. *Empfänger:* Empfindlichkeit 0,5 µV bei 20 dB Rauschabstand, Trennschärfe 100 dB, bezogen auf ± 45 kHz. Es lassen sich drei verschiedene Selektivrufsysteme anschließen, und zwar der Selektivrufzusatz US 105/2 (10 über 2) von Telefunken, der z. Z. in Berlin und Hamburg eingeführt ist, das Dekadische System 5 über 2, Typ 2 S 339 A 4 von Lorenz, das auf der Autobahnstrecke Karlsruhe – Düsseldorf betrieben wird, und schließlich das System 20 über 4 (Typ SRS 12/4/57 von Tekade), das 4845 Teilnehmer pro Sprechkreis aufnimmt.

Aus dem Programm der *Standard Elektrik Lorenz AG* ist das neue *100-Kanal-UKW/FM-Funksprechgerät (Bild 2)* zu nennen, das eine Leistung von 2,5 W hat und vorzugsweise für den Nachrichtendienst der Sicherheitsbehörden im 4-m-Band eingesetzt wird. Man kann es als Motorrad-, Fahrzeug- oder Tornisterstation betreiben; Sender/Empfänger und Stromversorgungsteil sind entweder getrennt oder zusammengebaut. Es lassen sich 100 quarzgesteuerte Kanäle für Wechselsprechen sowie je 50 Kanäle mit Vertauschbarkeit von Ober- und Unterband für den Gegensprechverkehr wählen. Während alle Hf- und Zf-Stufen – sie sind als steckbare Einheiten ausgeführt – mit Subminiaturröhren bestückt sind, werden in den Nf-Stufen und im DC-Wandler Transistoren verwendet.

Band-IV-Sender

Nachdem der Bundespostminister Anfang Mai offensichtlich seine bisherige ablehnende Haltung revidiert hat und nunmehr bereit zu sein scheint, Fernsehsender der Rundfunkanstalten in Band IV/V zu genehmigen, wächst die Aktivität der vier senderbauenden Firmen im Bundesgebiet (Standard Elektrik Lorenz AG, Rohde & Schwarz, Siemens und Telefunken). Wir hörten, daß es der Industrie möglich sein wird, Ende 1959 Dezimeterwellen-Fernsehsender mit Ausgangsleistungen von 10 und 20 kW zu liefern. Die damit erreichbare effektive Strahlungsleistung wird aber 250 kW schwerlich überschreiten, weil der anfänglich genannte Bündelungsfaktor von maximal 50 nicht zu verwirklichen ist (vgl. FUNKSCHAU 1958, Heft 8, S. 182). Er würde extrem standfeste Masten voraussetzen, andernfalls „schielt" die Antenne bzw. sie „überschießt" gewisse Gebiete – und zwar tritt das schon durch temperaturbedingte schwache Verbiegungen etwa des Stahlrohrantennenmastes auf, die durch einseitige Sonnenbestrahlungen ausgelöst werden. Man rechnet daher wenigstens anfangs nur mit einem Bündelungsfaktor von 20.

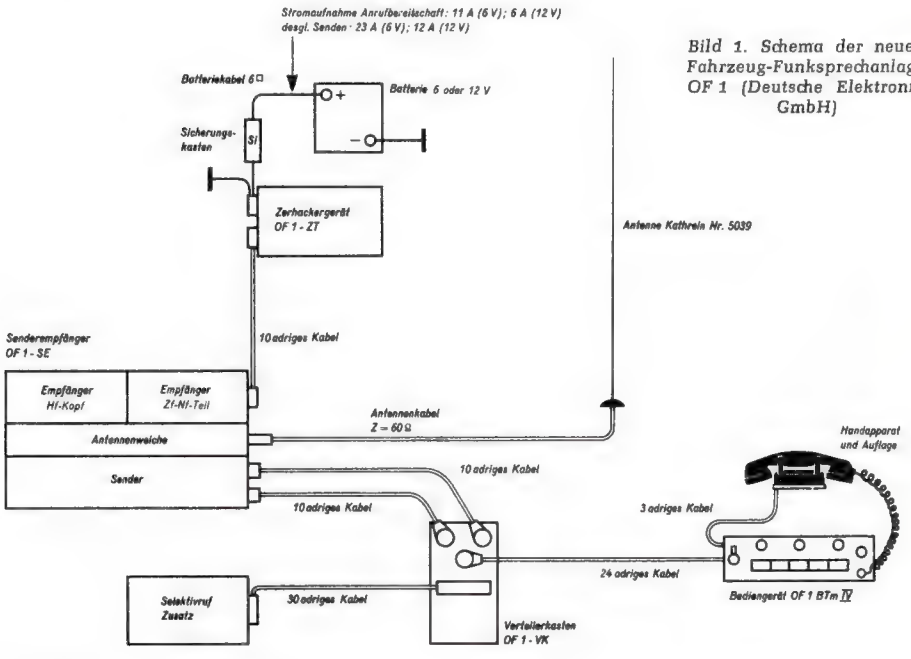


Bild 1. Schema der neuen Fahrzeug-Funksprechanlage OF 1 (Deutsche Elektronik GmbH)

Bild 2. 100-Kanal-Tornisterfunksprechanlage für das 4-m-Band (Standard Elektrik Lorenz AG)

Außerdem müssen die im Bereich 500 bis 600 MHz stark ansteigenden Verluste im Energiekabel zwischen Sender und Antenne berücksichtigt werden; überschlägig berechnet dürften sie bei 400 m Kabellänge (das ist die Entfernung zwischen Sender und Antenne auf einem 300-m-Mast) bis zu 50 % der Senderausgangsleistung erreichen. Somit werden wir in Band IV/V, vorerst wenigstens, zu effektiven Strahlungsleistungen von maximal 200...250 kW gelangen, kaum aber zu den in den USA experimentell erreichten 1000 kW und mehr.

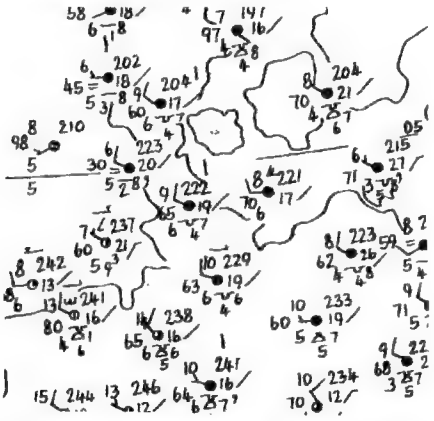


Bild 3. Ausschnitt aus einer mit dem Hellfax-Blattschreiber aufgenommenen Analysenkarte des Deutschen Wetterdienstes über Sender Mainflingen auf 106,7 kHz, auf die Hälfte verkleinert (Dr.-Ing. Hell/Siemens)

Neben Siemens hat nun auch die *Standard Elektrik Lorenz AG* Einzelheiten eines vorerst nur für 470...585 MHz (das ist das ursprüngliche Band IV) ausgelegten Fernseh-Bild- und Tonsenders veröffentlicht. Die einschließlich Video- und Ton-Überwachungsgestell rund 5 m lange und 0,6 m tiefe Anlage war in Hannover ausgestellt; man bemerkte, daß dieser Frequenzbereich noch mit Trioden in den Endstufen beherrscht werden kann, wenigstens soweit eine Leistung von 1 kW Synchronspitze im Bild- und 0,2 kW Träger im Tonsender in Frage kommt. Eine gemeinsame Quarzstufe liefert die Steuerfrequenzen für Bild- und Tonträger. Diese Anlage gilt als Vor- bzw. Steuerstufe für Leistungsendstufen; sie wird zur Zeit bis auf 790 MHz erweitert.

Telefunken entwickelte einen dekadischen Kurzwellen-Steuersender Type S Steu 481/1 für das in Sekundenschnelle ablaufende Wählen jeder gewünschten Frequenz zwischen 1,2 und 30 MHz mit Quarzgenauigkeit Die eingestellte Frequenz kann unmittelbar von den dekadisch gestuften Skalen ohne Umrechnung abgelesen werden.

Neu ist ferner ein *Antennen-Diversity-Gerät (Abl 127)* zum Anschluß *zweier* räumlich versetzter Antennen über dieses Gerät an *einen* Empfänger. Ein Novum in der kommerziellen Funktechnik ist die durchgehende Bestückung mit Transistoren. Das Umschalten von der einen auf die andere Antenne wird durch Unterscheiden einer einstellbaren Güteschwelle ausgelöst.

Der Hellfax-Blattschreiber

Dr.-Ing. Rudolf Hell, Kiel, entwickelte seinen Wetterkartenschreiber zum Blattschreiber weiter; dank der neuartigen Registrierung wird kein Spezialpapier, sondern einfaches weißes, von einer Rolle ablaufendes Papier verwendet. Die Registrierung erfolgt indirekt, d. h. die Empfangszeichen werden beim Eintreffen auf ein permanent umlaufendes, endloses Kunststoffband gedruckt und von diesem Zeile für Zeile mittels einer Schlagschiene auf das Papier umgedruckt. Die Zeichen trocknen sofort, Verwischen ist ausgeschlossen. Die Schreibbreite beträgt 457 mm, und es werden pro Millimeter Papiervorschub 3,8 oder 4,8 Zeilen geschrieben. Je nach Einstellung auf der Geberseite erfolgt die Niederschrift mit 60, 90 oder 120 Zeilen/Minute. Die Übertragung einer gefunkten oder per Kabel übermittelten Wetterkarte dauert je nach Größe und Schreibgeschwindigkeit zwischen 9 und 30 Minuten. Das Hellfax-System ist für Wetterzentralen, seegehende Schiffe, Flughäfen usw. im Vergleich zum mühsamen Zeichnen von Wetterkarten aus Einzelangaben eine ungeheure Verbesserung. Hellfax-Wetterkartenübertragungen des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach a. M., laufen täglich zwischen 01.17 und 22.53 Uhr fast pausenlos über den Bundespost - Langwellensender DCF 26 auf 106,7 kHz in Mainflingen (Hessen). Die Modulation ist F 1 (Frequenzumtastung: − 150 Hz = schwarz, + 150 Hz = weiß). *Bild 3* zeigt einen Ausschnitt aus einer gefunkten und mit Hellfax aufgenommenen Analysenkarte, die im Original 38 × 48 cm groß ist (Maßstab 1 : 5 Millionen); sie enthält neben den Umrissen der Küsten von West- und Mitteleuropa bis zur Breite von Stockholm im Norden und Barcelona im Süden die Meldungen von rund 220 Stationen mit jeweils sieben Zahlen und mehreren meteorologischen Kurzzeichen, zusammen etwa 2200 Einzelinformationen. Ihre Übertragung dauert weniger als 20 Minuten – hingegen würde die zeichnerische Anfertigung der Karte von Hand durch Auswerten der etwa fernschriftlich eingetroffenen Mitteilungen eine qualifizierte Kraft in einer Wetterzentrale mehrere Stunden hindurch beschäftigen.

Vollautomatische Kamera

Grundig hat seine *industrielle Fernsehkamera „Fernauge"* nunmehr soweit entwickelt, daß eine fernsteuerbare Anlage hoher Vollkommenheit lieferbar ist, die u. a. für die Verkehrsüberwachung brauchbar erscheint. Die Bewegungen des Kamerakopfes selbst lassen sich über die Fernsteuerung mit einem einzigen Steuerknüppel kontrollieren, während die elektrischen Einstellungen wie die Plattenspannung, Strahlstromstärke und Schärfe auf elektronischem Wege von der Kamera selbst eingestellt und nachreguliert werden. Neu ist überdies die weiterentwickelte Minikamera für Rohruntersuchungen *(Bild 4)* mit einem Außendurchmesser von 60 mm. Im Gegensatz zu früheren Konstruktionen erfolgt die Führung im Rohr nunmehr durch zwei elastische Bürstenkränze, die sich gut bewährten, denn sie gleiten sicher über etwaige Hindernisse in der Rohrwandung (Schrauben) hinweg und reinigen zugleich das Rohrinnere. Der Plexiglaseinsatz gewährt dem drehbaren Objektiv mit Beleuchtung freie Sicht, die vorbeilaufenden feinen Drähte für die Stromversorgung von Motor und Beleuchtung stören nicht. – Grundig berichtet von der erfolgreichen Anwendung einer etwas größeren Rohrkamera bei der Untersuchung der vierzig Jahre alten Abwässerungskanäle des Ruhrschnellweges. 700 m davon wurden fernsehmäßig von innen kontrolliert und zum überwiegenden Teile als weiter verwendungsfähig befunden. Ohne die optische Fernuntersuchung wäre vollständiger Neubau nötig gewesen.

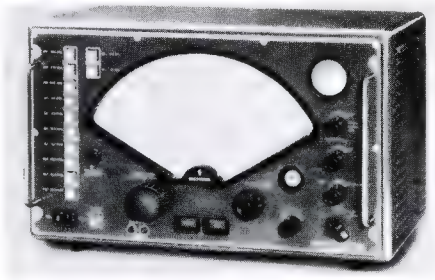


Bild 5. Allwellen-Universalempfänger 745 E 310 mit 11 Bereichen für lückenlosen Empfang zwischen 85 kHz und 30,3 MHz, zuzüglich 14 bis 21 kHz, mit Frequenzlupe und Eichgenerator, für A 1, A 2 und A 3 (Siemens)

Tekade baut industrielle Kameras mit dem Resistron oder, in einer gehäusemäßig größeren Ausführung, auch mit dem Super-Ikonoskop; die Norm ist 625 Zeilen/25 Bildwechsel, so daß mit einem Modulator-Bauteil zusammen handelsübliche Fernsehempfänger als Monitore benutzt werden können.

Karl Tetzner

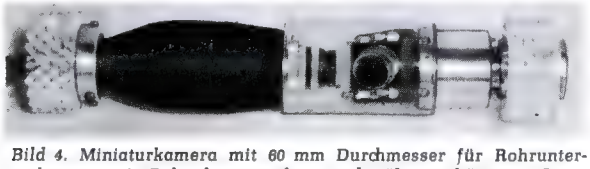


Bild 4. Miniaturkamera mit 60 mm Durchmesser für Rohruntersuchungen mit Beleuchtungsanlage und Führungsbürsten (Grundig Electronic)

Zweckmäßige und vielseitige Meßgeräte

Nach der Interkama im vorigen Herbst bot die diesjährige Messe in Hannover der Meßgeräteindustrie wiederum Gelegenheit, ihre Verbesserungen und Neukonstruktionen zu zeigen. Aus dem vielfältigen Angebot sei hier nur eine kleine Auswahl für den Techniker im Prüffeld und in der Service-Werkstatt gebracht.

Schalttafel-Meßinstrumente

Unter der Bezeichnung „Schalttafelinstrumente" werden die vielfältigen Einbauinstrumente geführt, die der Prüffeldmeßtechniker für seine Meßeinrichtungen benötigt. *Elima* (Hartmann & Braun) fand hier eine neue hübsche Form beim Typ K 15 *(Bild 1)*. Das kleine Drehspul-Kernmagnetmeßwerk mit Spannbandaufhängung ist in einem Preßstoffgehäuse untergebracht und benötigt nur wenig Platz. Die übersichtliche Skala ist etwa 70 mm lang, so daß in Verbindung mit dem feinen Glaszeiger genaues und bequemes Ablesen möglich wird. Das eingebaute Instrument vereinigt hohe Übersichtlichkeit mit geringstem Raumbedarf. Es bietet ein ansprechendes Bild, das sich harmonisch in das Gesamtbild einer Meßeinrichtung einfügt.

Die direkten Meßbereiche erstrecken sich bei Strommessern von 25 µA bis 25 mA, bei Spannungsmessern von 100 mV bis 1 V Endausschlag. Größere Ströme und höhere Spannungsbereiche erfordern getrennte Neben- und Vorwiderstände, die eingelötet oder getrennt im Gerät montiert werden.

Bei den *Langskaleninstrumenten* von *Weigand* beträgt der Zeigerausschlag 250°. Sie benötigen nur ein Drittel bis ein Viertel des Platzes eines normalen Instrumentes gleicher Skalenlänge. Somit lassen sich also Geräte und Schalttafeln kleiner und trotzdem übersichtlicher bauen. Die Instrumente werden mit allen üblichen Meßwerksystemen geliefert. Als Drehspulinstrument können sie bereits ab 100 µA Vollausschlag hergestellt werden. Es gibt fünf Größen mit 48, 72, 96, 120 und 144 mm Kantenlänge. *Bild 2* gibt den Vorteil der Langskaleninstrumente am besten wieder. Es zeigt ein normales Drehspulinstrument 96 × 96 mm und ein

Langskaleninstrument 48 × 48 mm. Die Skalenlänge ist dabei bei beiden Instrumenten etwa die gleiche.

Vielfachmesser

Die AEG ergänzte die Gruppe ihrer Universalmesser durch eine neue hochohmige Ausführung Typ UM. Sie besitzt 18 Meßbereiche für Gleich- und Wechselspannungen sowie für kleine Gleichströme und zusätzlich drei Widerstandsmeßbereiche. Der Innenwiderstand bei Wechselspannungsmessungen beträgt 10 000 Ω/V, bei Gleichspannungsmessungen 33 333 Ω/V (im 60-mV-Bereich sogar 71 500 Ω/V). Für Widerstandsmessungen in den Bereichen 0...20 kΩ und 0...20 MΩ ist eine Monozelle eingebaut, für den Meßbereich 0...200 MΩ muß eine äußere Gleichspannung von 150 V angeschlossen werden.

Großangebot an Röhrenvoltmetern

Verschiedene Firmen kamen mit neuen Modellen von Röhrenvoltmetern heraus. Die Firma *Elektron*, Weikersheim, stellt den Typ RV 12 für den Frequenzbereich von 15 Hz...150 kHz vor, also für Verwendung im Tonfrequenz- und Trägerfrequenzgebiet. Der Meßumfang reicht von etwa 50 µV... 1,5 kV, die Meßunsicherheit beträgt 1,5 %. Eine starke Gegenkopplung der Gesamtschaltung gewährleistet Unabhängigkeit von Netzspannungen und Alterungen der Bauelemente. Es wird in Mittelwertgleichrichtung mit Germaniumdioden gearbeitet, angezeigt werden bei sinusförmigen Meßspannungen Effektivwerte. Der Eingangswiderstand beträgt 10^1...10^4 MΩ je nach Bereich, die Eingangskapazität ist kleiner als 25 pF. Die Meßbereiche werden durch einen elegant wirkenden Drucktastensatz eingeschaltet.

Grundig hat bei dem neuen Universal-Röhrenvoltmeter Typ 6062 *(Bild 3)* zum Umschalten auf Gleichspannung, Wechselspannung und Widerstandsmessungen ebenfalls Drucktasten vorgesehen. Die Meßbereiche werden jedoch durch einen griffigen Drehschalter geschaltet. Der Eingangswiderstand ist mit 30 MΩ sehr hoch. Vorgesehen sind sieben Gleichspannungsmeßbereiche für Spannungen von 20 mV...1 kV. Mit einer zusätzlichen Hochspannungsmeßtaste lassen sich Spannungen bis 30 kV messen. Die Wechselspannungsmeßbereiche reichen von 100 mV...30 V, der Frequenzbereich von 30 Hz...130 MHz, bei 5 % Genauigkeit sogar bis 300 MHz. Ferner sind sieben Widerstandsmeßbereiche von 1 Ω...500 MΩ vorgesehen.

Rohde & Schwarz brachten ein neues Universal-Röhrenvoltmeter Typ URU heraus *(Bild 4)*. Es mißt direkt Gleichspannungen, Widerstände sowie Wechselspannungen von 10 Hz...1 MHz. Über einen Tastkopf lassen sich außerdem Wechselspannungen von 1 kHz...1000 MHz messen. Die Eingangsbuchsen bei Gleichspannungsmessung haben für Bereiche bis zu 1 V einen Eingangswiderstand von 10 MΩ, für die weiteren Bereiche zwischen 1 und 1000 V erhöht sich der Eingangswiderstand auf 100 MΩ. Die kleinsten noch erfaßbaren Spannungen liegen bei 5 mV. Bei Wechselspannungsmessungen wird in allen Fällen mit Einweg-Spitzengleichrichtung gearbeitet. Das Instrument ist in Effektivwerten für sinusförmige Wechselspannungen geeicht.

Bei *Siemens* erhielt ein neues *elektronisches Vielfachinstrument (Bild 5)* den Namen *Multitron*. Mit einem Spannungsteiler können sieben Meßbereiche zwischen 1,5 und 1500 V eingestellt werden. Für diese Messungen wird eine Tastspitze benutzt, in die ein 1-MΩ-Widerstand eingebaut ist, der Störungen durch überlagerte Wechsel- oder Hf-Spannungen verhindert. Der Eingangswiderstand beträgt 21 MΩ, die Anzeigetoleranz ± 2,5 %. Für Hochspannungen bis maximal 30 kV wird eine andere Tastspitze benutzt, die den Eingangswiderstand auf 2000 MΩ erhöht. Wechselspannungen werden von einer Doppeldiode in Spannungsverdopplerschaltung gleichgerichtet. Die Skalen hierfür sind in V_{ss}-Werten geeicht. Bei reiner Sinusspannung können auch Effektivwerte an zusätzlichen Skalenteilungen abgelesen werden. Der normale Frequenzbereich beträgt 30 Hz...3 MHz. Mit einem zusätzlichen Tastkopf lassen sich auch Hf-Spannungen bis 250 MHz messen. Der größte Meßbereich geht dann bis 15 V_{eff} mit ± 10% Anzeigetoleranz. Das spannbandgelagerte stoßfeste Meßwerk hat einen Ausschlagwinkel von 100°. Neun übersichtliche Teilskalen vermeiden Umrechnungen und Fehler. Durch Aufleuchten kleiner Glühlampen wird eindeutig die jeweils abzulesende Teilskala angezeigt, um die Benutzung zu erleichtern.

Als Röhrenvoltmeter kann man auch das *Hf-Analysiergerät* von *Telefunken* bezeichnen *(Bild 6)*. Es dient zur Überprüfung des von Lang-, Mittel- und Kurzwellensendern abgestrahlten Frequenzbandes. Unerwünschte Ausstrahlungen, wie Neben- und Oberwellen, Stör- und Kreuzmodulationsschwingungen, können damit gemessen werden. Als hochselektives Röhrenvoltmeter mit großem Frequenzbereich ist es weiterhin zur selektiven Spannungsmessung und zur Klirrfaktorbestimmung geeignet. Der Frequenzbereich erstreckt sich bis 100 MHz. Das Spektrum kann durch logarithmische Schreiber oder Spezialoszillografen aufgezeichnet werden.

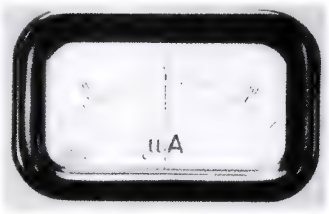
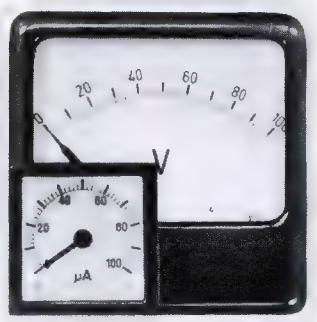


Bild 1. Skalenansicht der Einbauinstrumente K 15 von Elima (Hartmann & Braun)



Rechts: Bild 2. Das Langskaleninstrument 48 × 48 mm hat dieselbe Skalenlänge wie das Normalskaleninstrument 96 × 96 mm, braucht aber nur ein Viertel der Fläche (Weigand)

Zum Röhrenprüfgerät tritt der Transistoren-Tester

Bei Röhrenprüfgeräten wurden die in jahrzehntelanger Erfahrung ausgereiften Formen, wie sie beispielsweise *Funke* und *Neuberger* liefern, beibehalten. Für die Funke-Röhrenmeßgeräte sind gerade wieder neue Prüfkarten herausgekommen, darunter solche für die kürzlich erschienenen Spezialröhren für Autosuper. Der Besitzer eines solchen Röhrenmeßgerätes ist also stets auf dem neuesten Stand.

Gossen führt bereits seit längerer Zeit einen Tester für Vorstufentransistoren und brachte nun zusätzlich den ebenso wichtigen *Leistungs-Transistor-Tester* heraus. Er dient zur schnellen Prüfung der wichtigsten Transistorkenndaten von pnp- und npn-Leistungstransistoren mit 1...15 W Kollektorverlustleistung. Die Kollektorspannung kann entsprechend den Daten des Prüflings zu 6, 12 oder 24 V gewählt werden. Die Prüfbedingungen sind so festgelegt, daß die Transistoren nicht thermisch überlastet werden können. Die meisten Leistungstransistoren werden in der Nähe ihres Stromverstärkungsmaximums geprüft.

Service-Geräte

Verschiedene preiswerte Service-Geräte bietet die Firma *Werner Conrad*, Hirschau/Opf., ihren Kunden an. Es handelt sich um Importgeräte, die Conrad jedoch unter der eigenen Firmenbezeichnung *CTR-Elektronik*

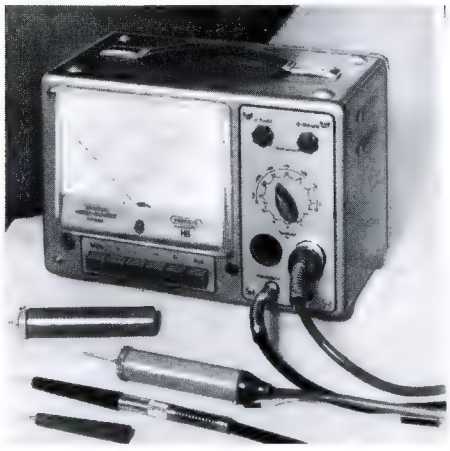


Bild 3. Grundig-Universal-Röhrenvoltmeter Typ 6062

Bild 4. Universal-Röhrenvoltmeter Typ URU von Rohde & Schwarz für die Messung von Gleichspannungen von 5 mV...1000 V, Widerstandsmessung zwischen 0,5 Ω und 1000 MΩ, Wechselspannungsmessung 10 Hz...1 MHz von 100 mV...1000 V und Hf-Spannungsmessung 1 kHz...1000 MHz von 100 mV...100 V

Bild 5. Elektronisches Vielfach-Volt-Ohmmeter Multitron von Siemens & Halske

Bild 6. Hf-Analysiergerät Typ Ms 468/1 von Telefunken

vertreibt und für die er die Garantie und den Kundendienst übernimmt.

Der *Oszillograf EO 1/71* gestattet eine 1500fache Vertikalverstärkung im Frequenzbereich von 4 Hz...4 MHz, entsprechend einer Empfindlichkeit von 10 mV für voll ausgeschriebene Bildröhre. Preis: 498 DM. Das *Antennentestgerät 5002* dient zum Ausrichten von UKW- und Fernsehantennen. Es hat einen Empfangsbereich von 37...230 MHz. Zur Anzeige wird ein eingebautes Instrument oder ein Kopfhörer benutzt. Preis: 520 DM. Für die Einzelteilprüfung wird ein *LC-Messer* Typ LCM 1 mit Zusatz für Verlustwinkelmessungen angeboten. Damit können Kapazitäten von 1 pF...300 µF und Induktivitäten von 10 nH...10 H gemessen werden. Preis: 435 DM.

Wackelkontakte – elektronisch aufgespürt

Auf der Interkama führte *Telefunken* bereits ein *Kontaktfehlersuchgerät* vor. das wir in der FUNKSCHAU 1957, Heft 23, Seite 629, beschrieben. Hier sei nochmals kurz die Wirkungsweise einer solchen Einrichtung erläutert. Die zu untersuchende Anlage wird mit unmodulierter Hochfrequenz gespeist. Ein Wackelkontakt bewirkt eine Amplitudenmodulation. Die Ausgangsspannung wird demoduliert, die Krachspannung des Wackelkontaktes wird abgefiltert, verstärkt und ist markant im Lautsprecher zu hören. Durch Beklopfen und Rütteln kann man die Fehlerstelle dann leicht aufspüren. Beim Telefunken-Gerät ist sogar eine „Wackelkontakt-Rückkopplung" vorgesehen. Mit einem am Ausgang der Prüfeinrichtung angeschlossenen elektromagnetischen Schlagwerk tastet man verdächtige Stellen ab. An der Fehlerstelle beginnt dann diese Sonde infolge der Rückkopplung kräftig zu vibrieren.

Beim *Kontaktfehlersuchgerät* Typ MG 87.1 von *Felten & Guilleaume* ist die Frequenz des Senders von 2...1000 kHz stetig regelbar, so daß sie leicht dem Prüfobjekt angepaßt werden kann. Um die Störgeräusche quantitativ abschätzen zu können, lassen sich mit Hilfe eines Schalters Vergleichs-Pegelsprünge von 0,001 bzw. 0,01 N erzeugen. Andere nicht zum Meßvorgang gehörende störende Nebengeräusche können mit Hilfe eines Geräuschminderers ausgeblendet werden.

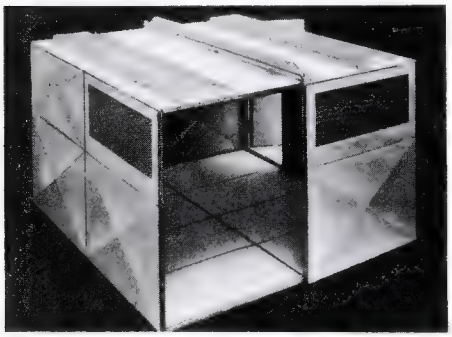


Bild 8. Siemens-Ganzmetall-Kabine zum Abschirmen hochempfindlicher Meßgeräte gegen von außen kommende Hf-Störungen; ein Wandfeld ist zum Einblick in die Kabine entfernt

Das neue *Kontaktfehler-Suchgerät* von *Siemens & Halske*, Typ Rel 3 K 53 zum Aufspüren schlechter Löt- und Kontaktstellen in Nachrichtensystemen, ist in *Bild 7* dargestellt. Es arbeitet mit umschaltbaren Festfrequenzen und ist wie das Gerät von Felten & Guilleaume hauptsächlich für die Untersuchung von Trägerfrequenzanlagen bestimmt.

Ganzmetall-Abschirmkabinen

Jeder Prüffeldmann kennt die Schwierigkeit, einwandfrei abgeschirmte Meßkabinen zu schaffen. Es handelt sich dabei um zwei Aufgaben: Die Räume, in denen empfindliche Messungen durchgeführt werden, gegen äußere Störfelder wirksam abzuschirmen oder aber störende Anlagen in geschirmten Räumen so unterzubringen, daß ihre Umgebung nicht gestört wird. Die langjährigen Erfahrungen bei *Siemens* führten zu einer neuen Bauform, der *Ganzmetall-Kabine*, mit wesentlich verbesserter Schirmwirkung. Dadurch war es auch möglich, ganze Räume abzuschirmen. Die Frischluft dringt dabei ungehindert von außen ein, und sogar das Tageslicht flutet mit genügender Helligkeit hinein *(Bild 8)*.

Bild 7 Kontaktfehler-Suchgerät Rel 3 K 53 von Siemens & Halske zum Aufspüren schlechter Löt- und Kontaktstellen in Nachrichtensystemen

Die Fenster beruhen auf dem Prinzip der Dämpfung elektromagnetischer Felder durch Hohlleiter. Sie bestehen aus einem wabenförmigen Metallgitter. Die Abmessungen der Waben wurden so gewählt, daß im Frequenzbereich von etwa 100 kHz bis zu 1 GHz die Schirmwirkung mehr als 100 dB beträgt. Die bei Türen und Fenstern unvermeidlichen Spalte werden durch Mehrfachkontakt-Federbleche mit geeigneter Überlappung elektrisch abgedichtet. Die in den Raum führenden elektrischen Leitungen sind hochfrequenzverriegelt, damit die Schirmwirkung voll ausgenutzt werden kann.

Prüfung von Breitbandverstärkern

Neu auf dem Gebiet elektronischer Meßgeräte erscheint die bekannte Uhrenfirma *Kienzle-Apparate GmbH*, Villingen/Schwarzwald. So zeigte sie u. a. den *Rechteckwellen- und Impulsgenerator* Typ RG 900 *(Bild 9)*. Er liefert Rechteckwellen hoher Flankensteilheit zur Prüfung von Breitbandverstärkern und Übertragungssystemen, zur Beurteilung von Frequenz- und Phasengang und zur Untersuchung des Verhaltens gegenüber Spannungssprüngen. Ferner lassen sich Impulse veränderlicher Breite sowie verzögerte Impulse und Doppelimpulse einstellen. Die Folgefrequenz beträgt 10 Hz...200 kHz, die Impulsbreiten 2 µs...0,1 s.

Für den Fernseh-Service

Der neue *Bildmustergenerator Teletest FS – 4* von *Klein & Hummel* ist gegenüber dem vorigen Modell in seinem äußeren Bild unverändert geblieben. Neu ist jedoch, daß Ton und Bild gleichzeitig gesendet werden. Somit ist es möglich, Tonträger und Bildträger einzeln oder zusammen am Hf-Ausgang zu entnehmen. Alle Umschaltungen erfolgen gleichspannungsseitig und gewährleisten daher ein stabiles Arbeiten. Wegen der größeren Eingangsempfindlichkeit der Fernseh-

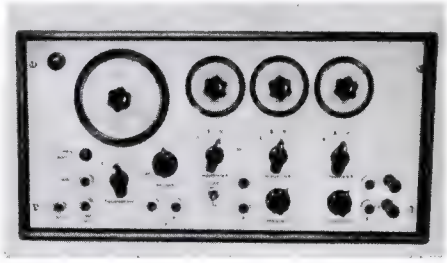


Bild 9. Kienzle-Rechteckwellen- und Impulsgenerator RG 900

empfänger wurde die restliche Hf-Strahlung vermindert und die Abschwächung des Spannungsteilers weitgehend verbessert. Beides erlaubt eine noch bessere Ausnutzung der regelbaren Hf-Ausgangsspannung bis weit in die Rauschgrenze hinein. Die Konstanz des Hf-Oszillators liegt bei 0,06 %.

Der *Fernseh-Service-Sender Teletest junior* der gleichen Firma ist ein preisgünstiges Gerät, das auch für kleine Werkstätten rentabel ist. Zur Modulation des Bildträgers dient ein Schachbrettmuster. Die Hf-Spannungen stehen an getrennten Buchsen mit etwa 100 mV und 20 mV zur Verfügung, um Regelspannungsstufen zu prüfen. Ferner wurde neu ein Schalter „Bildlauf" eingebaut. Er gestattet ein langsames Wandern des Testbildes in vertikaler Richtung. Hierdurch erhält man wichtige Aufschlüsse über die Linearität des Fernsehbildes.

Über den Transistor-Mischverstärker GM 2876 A zum Einblenden von Frequenzmarken in Wobbelkurven berichten wir in einem der nächsten Hefte.

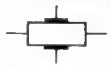
KW-Amateur-Geräte in Hannover

Der Amateur-Spezialempfänger RX 57, über den wir ausführlich in FUNKSCHAU 1957, Heft 23, Seite 643, berichteten, bildete den Anziehungspunkt am Messestand der Firma *Max Funke KG*, Adenau/Eifel. Das Gerät, das sich jetzt in der Serienfertigung befindet, wurde inzwischen mit weiterem Komfort versehen. Der Sende-Empfangsumschalter ist fest eingebaut, für den späteren Einbau eines 2-m-Konverters wurde Platz reserviert und der Netzteil entsprechend reichlich bemessen. Auf Wunsch kann der unsymmetrische 60-Ω-Eingang durch einen symmetrischen mit 240 Ω Kennwiderstand ersetzt werden und gegen geringen Aufpreis werden abgeschirmte Steckbuchsen für Tonbandaufnahme und -wiedergabe sowie für den Anschluß eines Oszillografen vorgesehen.

Am Stand der Fa. *Werner Conrad*, Hirschau/Opf., war das Noris-KW-Drucktasten-Vorsatzgerät (Konverter) für die Bänder 10, 15, 20, 40 und 80 m zu sehen, das als *Bausatz* zu haben ist. Der fertige Konverter macht jeden MW-Heimempfänger, der sich auf 1600 kHz abstimmen läßt, zum Amateur-Bandempfänger. Ist das Hauptgerät ein Superhet, so entsteht im Zusammenarbeiten mit dem Noris-Konverter ein Doppelsuper. Schaltungsmäßig handelt es sich beim Vorsatzgerät um eine Konstruktion, bei der die kritischen Bauelemente (Spulen) zu einem Drucktasten-Aggregat zusammengefaßt sind. Auf eine im Gitterkreis abgestimmte Hf-Vorstufe EF 85 folgt in aperiodischer Kopplung der erste Überlagerer mit der ECH 81. An seinem Ausgang steht die erste Zwischenfrequenz (= 1600 kHz) zur Verfügung, die dem nachgeschalteten Gerät über seinen Antenneneingang zugeführt wird.

Tafel 3. Halbleiterbauelemente

Diese Schaltzeichen gelten derzeit noch als Norm-Entwurf

Lfd. Nr.	Schaltzeichen	Benennung	Bemerkung
1		pnp-Transistor	**Anschluß mit Pfeil** = Emitter. Der Pfeil gibt die Durchlaßrichtung an[1]). **Schräger Anschluß ohne Pfeil** = Kollektor. Das Vorzeich. der Spann. des Kollektors geg. die Basis kann angegeben werden. **Waagerechter Anschluß** = Basis. Bevorzugte Darstellungsweise für die sog. Emitterschaltung, bei der die Basis als Steuerelektrode dient. Für andere Schaltungsarten sowie für Spitzentransistoren kann das Schaltzeichen um 90° gedreht werden. Durchlaß in Pfeilricht.[1])
2		npn-Transistor	
3		Halbleiterdiode Trockengleichrichter	
4	Schaltzeichen für Halbleiterwiderstände (Heißleiter, Kaltleiter, Varistoren) siehe DIN 40 712, lfd. Nr. 10.4 und 10.5 (Seite 2)		
5		fotoelektrisches Glied (allgemein)	Gilt als allgemeines Schaltzeichen, z. B. für lfd. Nr. 6 bis 8, oder für Fotozellen, wenn die Ausführung im einzelnen nicht dargestellt werden soll
6		Fotowiderstand, **unabhängig** von der Stromrichtung	homogener Körper, nicht stromrichtungsabhängig
7		Fotowiderstand, **abhängig** von der Stromrichtung	**ohne** Hilfsspannung als Fotoelement (Stromquelle), **mit** Hilfsspannung als Fotowiderstand
8		Fototransistor	
9		Hall-Umformer	
10		Zähl-Kristall	

[1]) Stromrichtung im Sinn der klassischen Elektrizitätslehre (von + nach — fließend).

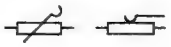
Schaltzeichen der Fernmeldetechnik

Aus den Blättern DIN 40 700 und DIN 40 712, die auch die Schaltzeichen für die Starkstromtechnik enthalten, wird hier nur eine Auswahl der Symbole gebracht, die vorzugsweise für Rundfunk- und Fernsehempfänger Verwendung finden. — Aus wohlerwogenen Gründen wurden in den Veröffentlichungen des Franzis-Verlages einige früher übliche, heute nicht mehr genormte Symbole beibehalten, nämlich die Schraubenlinie für Spulenwicklungen, die Zickzack-Linie für Transformatorwicklungen und in den Röhrentabellen die Sockelschaltungen mit Innenkreis.

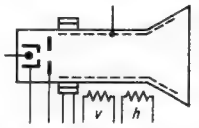
Tafel 1. Allgemeine Schaltungsglieder nach DIN 40712

Lfd. Nr.	Schaltzeichen	Benennung	Bemerkung
		Ohmscher Widerstand	
1.1		allgemein	Zeichnerisches Seitenverhältnis 1:6 bis 1:3
1.2		mit Anzapfungen	
		Kondensator	
5.1		allgemein	
5.2		mit Darstellung des Außenbelages	
5.3		Durchführungskondensator	
5.4		Elektrolytkondensator, gepolt	
5.5		desgleichen, ungepolt	
		Drosselspule (Induktivität)	
6.1		allgemein (wahlw. Darst.)	
6.9		allgemein	Tonfrequenzdrossel mit Eisenkern und Hf-Spule in den Veröffentlichungen des Franzis-Verlages
6.10		Luftdrossel	
6.11		Drosselspule mit Eisenkern	
6.12		desgleichen mit Luftspalt	
6.13		Drosselspule mit Massekern	Die zusätzlichen Symbole für Massekerne, Schirmung usw. gelten sinngemäß
6.14		Spule mit Metallkern z. B. Cu	
6.15		Drosselspule mit Schirmung	
6.16		desgl. mit Angabe des zur Schirmung benutzten Werkstoffes z. B. Cu + Fe	
		Dauermagnet	
7.1		allgemein	
7.2		desgl. mit Kennzeichnung der Polarität	

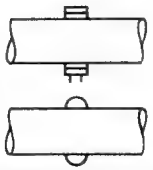
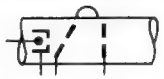
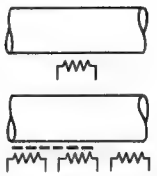
Tafel 1. Allgemeine Schaltungsglieder nach DIN 40712 (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Schaltzeichen	Benennung	Bemerkung
		Transformator, Übertrager, Wandler	
8.1		allgemein wahlweise Darstellung	
8.9		allgemein	Transformator in den Veröffentlichungen des Franzis-Verlages
8.10		ohne Kern	
8.11		mit Eisenkern	
8.12		desgl. mit Luftspalt	
8.13		mit Massekern	
8.14		mit Metallkern z. B. Cu	
8.15		mit Schirmung	
8.16		desgl. mit Angabe des zur Schirmung benutzten Werkstoffes z. B. Cu + Fe	
		Kennzeichen für:	
9.1		Einstellbarkeit	
9.2		stufige Verstellbarkeit	
9.3		stetige Verstellbarkeit	
9.4		selbstt. Verstellbarkeit, stufig	
9.5		selbstt. Verstellbarkeit, stetig	
		Beispiele für Verstellbarkeit	
10.1		ohmscher Widerstand stufig verstellbar	
10.2		ohmscher Spannungsteiler, stetig verstellbar	
10.3		stetig sich selbst verstellender ohmscher Widerst., allgemein	
10.4		desgl., z. B. Widerstandsänd. gleichsinnig mit Temperatur	Die Einflußgröße kann durch einen Buchstaben am Kennzeichen angegeben werden, z. B. „U" für spannungsabhängig, „B" für magnetfeldabhängig
10.5		desgl., z. B. Widerstandsänd. entgegengesetzt der Spannung	
10.6		Kapazität, stetig verstellbar	
10.7		Induktivität, stetig verstellbar	
10.8		desgl. wahlweise Darstellung	

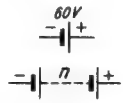
Tafel 2. Schaltzeichen für Röhren nach DIN 40700 (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Schaltzeichen	Benennung	Bemerkung
28		Doppeltriode mit gemeinsamer Katode in aufgelöster Darstellung	Bei einem Mehrfachsystem mit **getrennten** Katoden wird die zweite Katodenleitung ebenfalls ausgezogen
29		Abstimmanzeigeröhre	
30		Triode-Hexode	
31		Glimmlampe, Glimmlichtröhre	Der fette Punkt gibt die Gasfüllung an (vgl. 6.1…6.4)
32		Glimmspannungsteiler	Die verschiedene Größe der Elektroden kann, falls erforderlich, durch unterschiedliche Strichlängen gekennzeichnet werden
33		Katodenstrahlröhre mit Innenbelag. Beispiel für Aufbau: Katode, Wehnelt-Zylinder, magnetische Konzentrierung, Anode, magnetische Ablenkung	
36		Fotozelle allgemein	
37		Schwingkristall, piezoelektrische Zelle	

Tafel 2. Schaltzeichen für Röhren nach DIN 40700 (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Schaltzeichen	Benennung	Bemerkung
20.1		**Ablenkplatte** elektrostatische Ablenkung	Ablenkplatten werden unabhängig von der räumlich. Lage dargest., wenn notwendig z. B. x oder y gekennzeichnet
21.1 21.3		**Magnetische Elektronenlinse, Konzentrierspule** allgemein mit Dauermagnet	Abweichende Darstellung zur Unterscheidung von Ablenkspule siehe lfd. Nr. 23 Seitenverhältnisse der dargestellten Spule entsprechend der Funktion der Spule wählbar
22		Strahlsystem einer Katodenstrahlröhre mit Darstellung des Ionenfallenmagneten	
23.1 23.2		**Ablenkspule magnetische Ablenkung** allgemein zwei zueinander senkrechte Ablenkfelder mit Darstellung einer transformatorisch gekoppelten Wicklung, z. B. für Hochspannungserzeugung	Ablenkspulen werden unabhängig von der räumlichen Lage dargestellt, wenn notwendig z. B. h (horizontal) oder v (vertikal) besonders gekennzeichnet. Darstellung der Ablenkspulen entsprechend den Veröffentlichungen des Franzis-Verlages
24.1 24.2		**Diode, Einweggleichrichter** mit direkt geheizter Katode Glimmgleichrichter	
25		Duodiode, Zweiweggleichrichter mit indirekt geheizter Katode	
26		Triode mit direkt geheizter Katode	
27		Pentode (Stahlröhre)	

Tafel 1. Allgemeine Schaltungsglieder nach DIN 40712 (Fortsetzung)

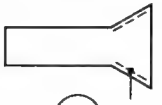
Lfd. Nr.	Schaltzeichen	Benennung	Bemerkung
11.1 11.2		**Galvanische Stromquelle** (Element, Akkumulator, Batt.) allgemein, auch Einzelzelle Batterie mit n Zellen	Spannungs- und Polaritätsangabe, falls erforderlich
17		Elektrisches Ventil allgemein	Die Spitze des Dreiecks gibt die Stromdurchlaßrichtung an[1])
20.1		**Erdung** allgemein	
22.1		**Masse, Körper** allgemein	
23.1 23.2		**Antenne** allgemein Dipol	
26.1 26.2		Trennlinie Umrahmung für Geräte	z. B. zwischen zwei Stufen eines Gerätes z. B. für Gehäuse oder Anlageteile, z. B. Schaltfelder

[1]) Stromrichtung im Sinn der klassischen Elektrizitätslehre (von + nach — fließend). Der Hf-Techniker merkt sich besser, daß das Dreieck die Anode einer Gleichrichterröhre darstellt.

Tafel 2. Schaltzeichen für Röhren nach DIN 40700

Lfd. Nr.	Schaltzeichen	Benennung	Bemerkung
1.1		**Anschlußstück** allgemein	
1.2		Seitenanschlußstück	
2.1		**Führungsstück** (od. Farbmark.) f. Röhrensockel bzw. Fassungen allgemein, insbes. unbeschaltet	
2.2		desgl. beschaltet	
3		Kolbenanschluß	
4		Seitenanschluß allgemein, für Seitenklemme Napfkontakt	z. B. Anodenanschluß bei Bildröhren
5.4		**Röhrensockel** Miniaturröhre	
5.5		Novalröhre	
5.6		Duodekalsockel für Bildröhren	
5.7		Subminiaturröhre (flach)	
5.8		Subminiaturröhre (rund)	
6.1		**Röhrenkolben** allgemein	Gas- oder Dampffüllung wird durch fetten Punkt gekennzeichnet. Die vielfach übliche Schrägschraffur ist für andere Zwecke vorbehalten (Stromführende Röhre in Rechenmaschinenschaltungen)
6.2		allgemein, insbesondere für Vielelektrodenröhre	
6.3		bei getrennter Darstellung der Systeme einer Mehrfachröhre	
6.4		mit Gas- oder Dampffüllung	
7.1		**Kolben für Spezialröhre** Beispiel Kolben für Katodenstrahlröhre	Die bildliche Darstellung des Kolbens kann den Erfordernissen angepaßt werden

Tafel 2. Schaltzeichen für Röhren nach DIN 40700 (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Schaltzeichen	Benennung	Bemerkung
8.1		**Kolben mit leitendem Belag** mit leitendem Innenbelag	
8.2		teilweise mit leitendem Innenbelag, z. B. mit Herausführung	
8.3		geschirmter Kolben, Metallkolben	
8.4		teilweise mit leitendem Außenbelag	
9.1		**Anode** allgemein	
9.2		Leuchtanode	
10.1		**Elektronenoptische Elektrode** allgemein	
10.2		desgl., insbesondere zur Darstellung der Blendwirkung	
10.3		Wehnelt-Zylinder	
12.1		**Katode** allgemein	
12.2		kalte Katode oder ionenbeheizte Katode	
13		Heizfaden direkt geheizte Katode	Nur anwenden, wenn Heizungsart besonders gekennzeichnet werden soll
14.1		**Indirekt geheizte Katode** allgemein	
14.2		mit Darstellung des Heizfadens	
14.3		desgl. Katode im Kolben mit dem Heizfaden verbunden	
16		Foto-Elektrode	
17.1		**Gitter** allgemein, insbes. Steuergitter	17.2 und 17.3 nur anwenden, wenn die Funktionen der Gitter besonders gekennzeichnet werden sollen
17.2		Schirmgitter	
17.3		Bremsgitter	
18		Steuersteg	

Die Umstellung amerikanischer Fernseh-Empfänger auf die deutsche Norm

Von Peter Blattner

Die folgende Arbeit behandelt, gestützt auf reichhaltige praktische Erfahrungen, die grundsätzlichen Fragen für die Umstellung amerikanischer Empfänger auf die europäische Fernsehnorm. Vorbedingung für erfolgreiches Arbeiten ist jedoch eine gründliche Kenntnis der Funktion und der Schaltungstechnik von Fernsehgeräten. — Bei der Vielzahl von Empfängertypen können weder Verfasser noch Redaktion Einzelauskünfte über die Umstellung bestimmter Modelle erteilen.

In Orten, in denen amerikanische Einheiten liegen, wird der Rundfunkwerkstatt des öfteren die Aufgabe gestellt, amerikanische Fernsehempfänger auf den Empfang der CCIR-Norm umzustellen. Um diese Umstellung fachgerecht vornehmen zu können, müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

a) *Genaue Kenntnis der Unterschiede zwischen CCIR- und US-Norm.*

b) *Ausreichende Erfahrung in der Reparatur und im Abgleich von Fernseh-Empfängern an sich.*

c) *Genügende Ausstattung mit Meßgeräten für den Fernseh-Service* (Oszillograf, Wobbler, Röhren- oder Hochohm-Voltmeter, Bildmustergeber).

Außerdem sollte man sich darüber im klaren sein, daß diese Umstellung im Prinzip fast sämtliche Meß- und Abgleichvorgänge wiederholt, die während der Fertigung im Prüffeld auftreten. Der Unterschied ist nur der, daß dort nach Prüfvorschriften gearbeitet wird, die jeden Meßvorgang und Meßwert genau festlegen, während man bei der Umstellung in Ermangelung von Unterlagen lediglich auf Gefühl, Kenntnisse und Erfahrung angewiesen ist und dies bei vielen Dutzend verschiedener Typen aus etwa zwölf Baujahren, die eine Unzahl von Schaltungsvarianten enthalten. Die Umstellung hat also mehr labormäßigen Charakter. Allerdings läßt sich ein Gerät auch umstellen, indem man so lange an allen Abgleichpunkten dreht, bis Bild und Ton „da" sind. Das Ergebnis ist allerdings auch danach.

Es ist erstaunlich, was vereinzelt in dieser Hinsicht geleistet wird. Untersucht man diese Geräte dann am Wobbler, so zeigt sich eine Kurve, die einer Berg- und Talbahn ähnlicher sieht als einer Zf-Durchlaßkurve. Wild in den Übertragungsbereich gesetzte Fallen sorgen dabei für das Auf und Ab.

Die unterschiedlichen Normen

Punkt b und c unserer Voraussetzungen sind Sache des Lesers. Punkt a aber sei einmal näher betrachtet.

Zwischen CCIR und US-Norm bestehen Unterschiede in:

1. der Verteilung der Kanäle,
2. dem Bild-Tonabstand von 5,5 bzw. 4,5 MHz,
3. der Zeilenzahl,
4. der Bildfrequenz.

Die amerikanische Kanalverteilung geht von einer Kanalbreite von 6 MHz gegenüber 7 MHz bei der CCIR-Norm aus. Außerdem erfassen die Bänder I und III in den USA Frequenzen, die in Europa für das Fernsehen nicht freigegeben sind. Eine Gegenüberstellung der sich hieraus ergebenden Kanalverteilung zeigt die *Tabelle*. In grafischer Darstellung sind ferner die CCIR-Kanäle 7 bis 9 in *Bild 1* und die US-Kanäle 9 bis 12 in *Bild 2* gezeigt [1, 2][1]). Als Beispiel sei die Umstellung eines US-Empfängers auf Kanal 8 der CCIR-Norm angenommen. Nach Bild 1 und 2 decken sich die US-Kanäle 10 und 11 aber nur teilweise mit Kanal 8. Ein einfaches Nachziehen des Oszillators würde also bedeuten, daß wesentliche Teile des Bildinhaltes oder der Tonträger bereits im Kanalwähler unterdrückt oder stark geschwächt würden.

Umstellung des Kanalwählers

Der Kanalwähler muß also umgetrimmt werden. Ob man nun den Kanal 10 oder 11 auf Kanal 8 umtrimmt, hängt davon ab, nach welcher Seite die Regelorgane den größeren Spielraum bieten.

Man sollte sich jedoch zum Grundsatz machen, nur an diesem einmal gewählten

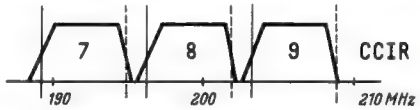


Bild 1. Frequenzbenachbarte Kanäle der CCIR-Norm

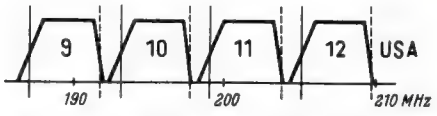


Bild 2. Dem Frequenzgebiet von Bild 1 entsprechende Kanäle der USA-Norm

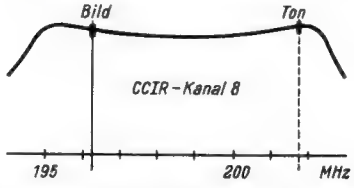


Bild 3. Anzustrebende Durchlaßkurve des Kanalwählers

Kanal Veränderungen vorzunehmen. Man erspart sich dann viel unnötige Arbeit für den Fall, daß das Gerät eines Tages vor der Rückreise des Besitzers wieder in der Werkstatt landet, um erneut auf US-Norm abgeglichen zu werden. Dann müssen natürlich alle zwölf Kanäle auf richtige Kurvenform und Sitz des Oszillators kontrolliert und notfalls korrigiert werden. Dies ist nötig, da in den USA an vielen Orten sechs, acht oder mehr Kanäle empfangen werden können. Zum Abgleichen auf den gewünschten CCIR-Kanal benutze man die Trimmer der Hf- und Oszillatorkreise, die fast stets vorhanden sind. Sollten sie in Einzelfällen fehlen, so muß durch Ziehen und Drücken der Spulen abgeglichen werden.

Gegenüberstellung der Kanalverteilung nach der CCIR- und der USA-Norm (Frequenzen in MHz)

CCIR			USA		
Kanal	*Bild*	*Ton*	*Kanal*	*Bild*	*Ton*
2	48,25	53,75	1	45,25	49,75
3	55,25	60,75	2	55,25	59,75
4	62,25	67,75	3	61,25	65,75
			4	67,25	71,75
			5	77,25	81,75
			6	83,25	87,75
5	175,25	180,75	7	175,25	179,75
6	182,25	187,75	8	181,25	185,75
7	189,25	194,75	9	187,25	191,75
8	196,25	201,75	10	193,25	197,75
9	203,25	208,75	11	199,25	203,75
10	210,25	215,75	12	205,25	209,75
11	217,25	222,75	13	211,25	215,75

Beim Trommelwähler ist das nicht allzu schwierig. Leider findet man aber bei etwa der Hälfte aller amerikanischen Empfänger Kreisschalterebenen und umschaltbare Zusatzinduktivitäten. Sind hier Trimmer vorhanden, läßt sich damit abgleichen. Fehlen sie jedoch, untersuche man den geöffneten Kanalschalter auf kleine Korrekturspulen mit verstellbarem Messing- oder Hf-Eisenkern. Oft sind zwei Stück je Kreis vorhanden, je eine für Band I und III. Auch ein oder zwei größere Trimmer in der Fußpunktverkopplung des Hf-Bandfilters zur Einstellung der Bandbreite sind häufig zu finden.

Grundsätzlich sollte man an einem Abgleichorgan aber erst dann drehen, wenn man sich über seine Lage in der Schaltung, ferner über Funktion und Auswirkung klar ist. Eine Kontrolle am Wobbler genügt nicht, da die Auswirkungen außerhalb des beobachteten Kanals liegen können. Enthält der Kanalwähler jedoch keine Abgleichmöglichkeiten, und damit muß bei billigen Geräten gerechnet werden, dann bleibt nur der Weg übrig, die Selbstinduktion der Spulen durch Ziehen und Drücken zu verändern. In Band I ist das ohne Schwierigkeiten möglich, da die Spulen als Locken gewickelt und zwischen die Schalterkontakte eingelötet sind.

In Band III aber, also ab US-Kanal 7, besteht die Zusatzinduktivität nur aus einem Stück versilberten Messingbandes, das auf verschiedene Breite gestanzt und mit den Schalterkontakten vernietet ist. Hier bleibt als Korrekturmöglichkeit nur die Verbindung zwischen Schalter und Röhrenfassung. Man trimme auf jeden Fall den gegenüber der CCIR-Norm höheren US-Kanal um, so daß die Spule größer werden muß. Es ist also eine Drahtschleife zwischen Schalter und Röhrenfassung zu löten, nachdem die alte Verbindung entfernt wurde. Die Länge der Drahtschleife ist durch Versuch zu ermitteln. Ein Feinabgleich ist durch Biegen der Schleife von und zum Chassis möglich. Eines aber vereinfacht in manchen Fällen bei diesen billigen Kanalwählern die Arbeit: Um den Serienabgleich zu vereinfachen und die Fertigungstoleranzen nicht zu eng zu halten, werden in der Fertigung unter Verzicht auf Verstärkung die Dämpfung und die Bandbreite der Hf-Kreise über das notwendige Maß hinaus erhöht, so daß die Korrekturen in der Service-Werkstatt geringer sind, als sie bei normaler Bandbreite sein müßten.

Wie ist nun beim Abgleich zu verfahren? Mit den beiden Bandfilterkreisen ist ein Höckerabstand von 6...7 MHz einzustellen, und mit dem Antennenkreis sind dann die Höcker auf gleiche Höhe zu ziehen. *Bild 3* zeigt die zu erreichende Kurve. Die Einsattelung sollte nicht größer als 15 bis 20% sein. Während des Abgleichs werden mit dem Markengeber und dem 5,5-MHz-Quarz Bild- und Tonträger eingeblendet. Der Abstand vom Bildträger zum linken Höcker sollte etwa 1 bis 1,5 MHz betragen, um eine Verformung der Nyquistflanke im Zf-Teil durch den abfallenden Teil der Hf-Kurve zu vermeiden. Der Tonträger sollte knapp vor oder genau auf dem rechten Höcker sitzen.

Noch einige Hinweise zur Durchführung des Abgleichs: Wobbler für den Abgleich von Kanalwählern in der Industrie geben

[1]) Literaturhinweis am Schluß der Arbeit.

Spannungen um 1 V ab, normale Fernseh-Wobbler dagegen etwa 50 mV an 75 Ω. Durch die Anpassung an 300 Ω über ein Widerstandsglied geht aber etwa die Hälfte dieser Spannung verloren. Die verbleibenden 25 mV sind jedoch etwas wenig, besonders, wenn die Verstärkung der Hf-Stufe nicht groß ist. Abhilfe schafft die Verwendung eines Kathrein- oder Siemens-Antennenanschlußkabels, wie es bei Gemeinschaftsantennen zur Anpassung des 75-Ω-Koaxialkabels an den 240-Ω-Eingang des Fernsehempfängers verwendet wird. Da diese Kabel einen Symmetriertransformator enthalten, wird die Ausgangsspannung auf etwa 100 mV verdoppelt, was einen ausreichenden Wert darstellt. Dieses Kabel wird an den Antenneneingang des Kanalwählers und der Oszillograf wird an den Meßpunkt im Gitterkreis der Mischstufe angeschlossen. Ist kein Meßpunkt herausgeführt, dann trenne man den Gitterableitwiderstand der Mischstufe am kalten Ende auf, lege ihn über etwa 200 kΩ nach Masse und führe den Verbindungspunkt nach außen. Außerdem ist ein RC-Koppelglied zum Hervorheben der Meßmarken zwischen Meßpunkt und Oszillografen-Eingang zu schalten. *Bild 4* zeigt die Anordnung des Meßpunktes M.

Bei einer Eingangsspannung von 100 mV, einer mittleren Antennenaufschaukelung von 1 : 2, einer Abschwächung um 50 % durch die Symmetrierung im Gitterkreis und etwa 10facher Verstärkung in der Kaskoden- oder Pentodenvorstufe stehen am Gitter der Mischstufe etwa 1 V_{ss} zur Verfügung. Durch die Unterteilung des Gitterableitwiderstandes zur Gewinnung des Meßpunktes tritt noch einmal ein Verlust auf, so daß mit einer Nf-Spannung von 0,5 V_{ss} für den Oszillografen gerechnet werden kann. Bei einem Schirm von 7 cm Durchmesser entspricht dies einer Empfindlichkeit von 70 mV_{ss}/cm des Oszillografenverstärkers.

Hat der Oszillograf eine wesentlich geringere Empfindlichkeit oder ist die Ausgangsspannung des Wobblers zu klein, so kann man im Kanalwähler meßtechnisch noch etwas Verstärkung gewinnen. Man koppelt dann statt am beschriebenen Meßpunkt M den Oszillografen am Schirmgitter der Mischröhre bei M_x an, oder, falls dies eine Triode ist, bei M_y an ihrem Anodensiebwiderstand, der meist 1...2 kΩ beträgt. Dadurch ist zusätzlich ein Verstärkungsgewinn von 5 bis 10 zu erzielen. Das RC-Glied zum Oszillografen kann in diesem Falle entbehrt werden, da es bereits durch Vorwiderstand und Siebkondensator gebildet wird.

Dieser Weg sollte jedoch mit Vorsicht gegangen werden, da sich die Brummspannung in der Anodenversorgung des Kanalwählers bereits störend bemerkbar machen kann. Auf einwandfreie Beschaffenheit der Elektrolytkondensatoren im Netzteil sollte man also stets achten.

Wenn mit der vollen Empfindlichkeit des Oszillografen gearbeitet werden muß, ist auf gute Abschirmung der Zuleitung zum Meßverstärker und auf kurze Verbindung zum Meßpunkt zu achten, da auch hier erhebliche Brummeinstreuungen auftreten können.

Abgleich des Bild-Zf-Verstärkers

Der Abgleich des Bild-Zf-Verstärkers ist weniger problematisch als der des Kanalwählers. Er erfolgt nach denselben Grundsätzen, wie der eines entsprechenden deutschen Empfängers [3]. Zu berücksichtigen ist jedoch, daß der amerikanische Empfänger für eine geringere Bandbreite ausgelegt ist. Die Anpassung an die um 1 MHz breitere CCIR-Normkurve erfordert also etwas experimentelles Geschick, Abgleicherfahrung und Geduld. Erschwerend kommt hinzu, daß gerade amerikanische Empfänger neueren Datums nur noch über eine Bandbreite von knapp 3 MHz verfügen, um mit wenig Aufwand eine hohe Zf-Verstärkung zu sichern. Da der Amerikaner im allgemeinen dazu neigt, wenn irgend möglich nur mit Innenantenne zu „sehen", spielt diese Verminderung der Bildqualität bei ihm keine große Rolle.

Man muß sich auch darüber klar sein, daß die US-Norm mit ihren 525 Zeilen und dem Bild-Tonabstand von 4,5 MHz nicht die Qualität der CCIR-Norm erreichen kann. Auch die Videostufe ist entsprechend schmalbandiger bemessen. Hier liegt also die Grenze der möglichen Auflösung. Auch ein noch so sauberer Abgleich kann sie nicht überschreiten, wohl aber dazu beitragen, daß durch Vermeiden von Ausschwingvorgängen saubere Schwarz-Weißübergänge und damit ein subjektiv gutes Bild erhalten wird.

Ältere Geräte sind jedoch oft mit erstaunlich viel Aufwand und großen Reserven ausgelegt und gestatten es, eine gute Bildqualität zu erreichen. Der Schärfeeindruck ist besonders bei Geräten mit 10- und 12-Zoll-Rundröhren verblüffend.

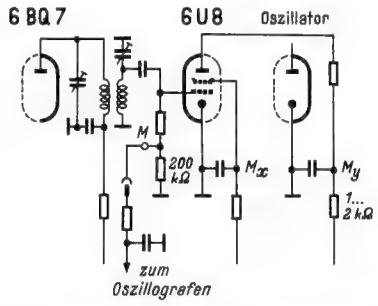


Bild 4. Möglichkeiten für die Ankopplung des Oszillografen an die Mischstufe

Theoretisch müßte ein Gerät, dessen Zf-Kurve der US-Norm entspricht, nach dem Abgleich des Kanalwählers bereits ein gutes Bild liefern. In der Praxis ist dies aber fast nie der Fall. Sei es als Folge der Alterung der Kreise, eines Röhrenwechsels, früherer Eingriffe bei Reparaturen oder aus sonstigen Gründen, die Zf-Kurve hat meist eine ziemlich verbogene Form.

Auch muß mit der Neigung des Besitzers – viele davon sind begeisterte Universalbastler – gerechnet werden, alle losen Schrauben wieder festzuziehen. Hier hilft also nur eines: Vollkommen neu abgleichen. Etwas schwierig wird dies dadurch, daß fast nie Angaben über die Sollfrequenzen zur Verfügung stehen. Bei den Frequenzfallen ist dies noch einfach, da der Abgleichbereich begrenzt ist und man so feststellen kann, ob es sich um die Nachbarbild- bzw. Eigenton- oder um die Nachbartonfalle handelt. Die Eigentonfalle ist meist aus dünnerem Draht gewickelt, da zur Bildung der Tontreppe eine kleinere Sperrtiefe und damit eine geringere Kreisgüte erforderlich sind. Dies ist aber keine starre Regel, sie wird auch von Fall zu Fall durchbrochen, wenn die Auslegung der Einzelkreise auf der Bild- oder Tonträgerseite dies verlangt.

Der Abgleich der Kreise

Ist die ursprüngliche Kurvenform noch halbwegs erhalten, so kann man durch vorsichtiges Verstimmen feststellen, ob die Auswirkung auf der Bildseite oder der Tonseite liegt oder ob der Kreis als Mittenkreis fungiert. Ist der Zf-Teil aber so verstimmt, daß diese Feststellungen nicht mehr möglich sind, dann kann man sich zur Regel machen, daß das π-Filter hinter der Mischstufe sowie der Diodenkreis nach der letzten Zf-Röhre als Mittenkreise arbeiten. Von den beiden restlichen Kreisen aber bestimmt der stärker bedämpfte die Nyquistflanke und der schwächer bedämpfte die Tonseite. Eine überschlägige Berechnung des Zf-Verstärkers nach dem bekannten Kreisdiagramm für 3...4 MHz Bandbreite bestätigt diese Abgleichregel [4].

Die Zwischenfrequenz in den US-Geräten ist niedriger als bei uns, der Bildträger liegt bei 25...27 MHz. Am häufigsten findet man 25,75 MHz als Bild-Zf und 21,25 MHz als Ton-Zf. Neuere Geräte arbeiten auf der hohen Zwischenfrequenz, die einheitlich den Bildträger bei 45,75 MHz und den Tonträger bei 41,25 MHz vorsieht. Es ist jedoch ohne weiteres vertretbar, mit den Werten für Bild- und Ton-Zf um 1...2 MHz nach oben oder unten auszuweichen, wenn sich hierdurch die geforderte Durchlaßkurve besser oder leichter erreichen läßt.

Anzustreben ist die Kurvenform, die in *Bild 5* dargestellt ist. Bild 5a zeigt in der stark gezeichneten Kurve den Originalzustand nach der US-Norm. Ob man nun die Tonseite bestehen läßt und auf der Bildseite 1 MHz zusetzt, oder ob man umgekehrt verfährt, hängt von dem Spielraum der Abgleichelemente ab. Beide Möglichkeiten sind in Bild 5a an die US-Kurve punktiert angesetzt. Unter Umständen kann man auch beide Seiten je um 500 kHz verbreitern. Bild 5b zeigt eine weitere Möglichkeit. Der obere Abknickpunkt der Kurve auf der Tonseite wird beibehalten. Man kann nun lediglich die Eigentonfalle 1 MHz tiefer legen (punktiert). Da dies aber in den meisten Fällen zu einer ungünstigen Form und Höhe der Tontreppe führt, ist es besser, die Eigentonfalle mit auf den Nachbarbildträger zu legen und den flach verlaufenden Kurventeil auf der Tonseite als Tontreppe zu benutzen (ausgezogene Kurve). Dies wird fast immer möglich sein. Ein Teil der Geräte besitzt ohnehin keinerlei Fallen und wendet in der Serie bereits die zweite Möglichkeit an.

Ist durch das Verstimmen der Kreise allein keine saubere Durchlaßkurve zu erreichen, dann muß die Bedämpfung der Kreise vorsichtig geändert werden. Hiermit läßt sich unter allen Umständen eine saubere Durchlaßkurve erzielen. Man sollte dies jedoch nur nach genauer Überlegung tun, da blindes Probieren erst nach langer Zeit zum Erfolg führt. Etwas experimentelles Geschick ist für diesen Teil der Arbeit Voraussetzung. Eine Einsattelung der Kurve bis zu 20 % ist ohne weiteres zulässig, wenn damit Änderungen an der Bedämpfung zu vermeiden sind. Diese zusätzliche Bedämpfung ist natürlich mit einem Verstärkungsverlust verbunden. Es wurde aber bereits darauf hingewiesen, daß der amerikanische Besitzer eine Außenantenne nur bauen läßt, wenn ihn die Empfangslage dazu zwingt.

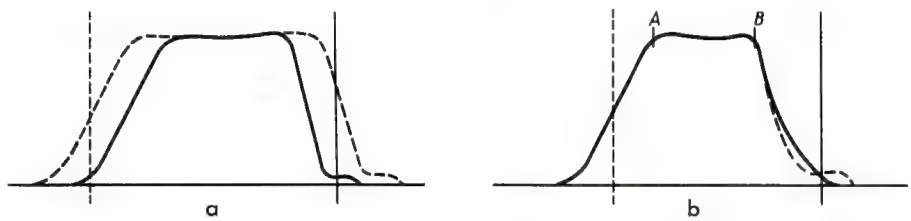


Bild 5. Anpassungsmöglichkeiten der Zf-Durchlaßkurve

Er gibt dieses Geld nicht gern aus, da er stets mit einer plötzlichen Versetzung rechnen muß. Die normale Situation dürfte also wegen der Verwendung der Innenantenne oder bei schlechter Empfangslage keine großen Reserven für diese Bedämpfung lassen. Eine Ausnahme bilden lediglich Geräte mit vier Zf-Stufen und gut aufgebautem Kanalwähler.

Ist der Zf-Teil ganz oder teilweise mit Bandfiltern aufgebaut, kann ohne Kenntnis der einzelnen Kreisfrequenzen nur nach Gefühl abgeglichen werden. Eine Erleichterung wird durch Einzelabgleich der Filter erreicht. Das Verfahren ist in *Bild 6* dargestellt. Das Koaxialkabel des Wobblers wird mit seinem Wellenwiderstand Z abgeschlossen (75 oder 150 Ω, aus der Bedienungsanweisung entnehmen). Dann wird das Kabel mit möglichst kurzen Zuleitungen über 5 nF an das Gitter der vor dem abzugleichenden Bandfilter liegenden Zf-Stufe gekoppelt. Der Anodenkreis der folgenden Stufe wird durch einen Widerstand von 200 bis 300 Ω ersetzt (Spule abtrennen). Über einen Diodentastkopf ist der Oszillograf mit der Anode zu verbinden. Die Höcker der Durchlaßkurve lege man auf die Frequenzen, die den Punkten A und B von Bild 5b entsprechen [5].

In einzelnen Geräten werden die Zf-Kreise auch mit kleinen Trimmern abgeglichen. Dabei ist die Spule direkt auf den Bedämpfungswiderstand gewickelt. Ein Widerstand zwischen Kanalwähler und erster Zf-Stufe mit auf den Körper gewickelter Spule ist fast stets ein Sperrkreis, der als Falle wirkt, und kein Schwingschutz. Sollte der Dip der Falle in der Durchlaßkurve stören, ist die Falle zu überbrücken.

Alle bis jetzt zum Bild-Zf-Verstärker gemachten Angaben gelten für den Intercarrier-Empfänger. Der vereinzelt noch auftauchende Paralleltonempfänger wird gesondert behandelt.

Abgleich des Intercarrier-Ton-Zf-Verstärkers

Grundsätzlich bietet der Abgleich des Intercarrier-Ton-Zf-Verstärkers keine Schwierigkeiten. Lediglich *eine* Forderung ist zu erfüllen: den Verstärker von 4,5 MHz auf 5,5 MHz abzuändern. Man kann hierfür einen zusätzlichen Oszillator einbauen, der auf 1 MHz oder 10 MHz schwingt. Für den Umbau deutscher Geräte zum Empfang der Sender nach der alten OIR-Norm wurde dies mehrmals in der FUNKSCHAU beschrieben [6]. Man sollte diese Anordnung aber stets als *zusätzliche Mischstufe* vor dem Ton-Zf-Teil unterbringen und nicht eine Zf-Stufe selbst als Mischer verwenden, um einen Verstärkungsrückgang zu vermeiden. Andernfalls sind bei schwachem Antennensignal und einstufigem Ton-Zf-Teil Störungen und Intercarrierbrummen zu befürchten, da der Demodulator nicht mehr bis zum begrenzenden Teil seiner Kennlinie ausgesteuert wird.

Man umgeht aber alle diese Schwierigkeiten, indem man die Kreise des Ton-Zf-Verstärkers auf 5,5 MHz umtrimmt. Ein Teil der Empfänger kann bereits durch Verstellen der Eisenkerne auf 5,5 MHz abgeglichen werden. Bei anderen reicht jedoch der Variationsbereich der Kerne nicht aus. Hier muß die Kreiskapazität verkleinert, oder, falls nur Röhren und Schaltkapazitäten verwendet sind, müssen die Spulen abgewickelt werden. Die Zahl der in diesem Falle zu entfernenden Windungen beträgt etwa 10 bis 15. In beiden Fällen aber müssen die Spulenbecher ausgebaut und geöffnet werden. Spricht die geringe Windungszahl für das Vorhandensein einer Kapazität, ohne daß man einen entsprechenden Kondensator finden kann, so liegt eine Filterausführung vor, bei der die Grundplatte zweiteilig und durch Federn zusammengepreßt ist. Zwischen diesen Grundplatten befinden sich versilberte

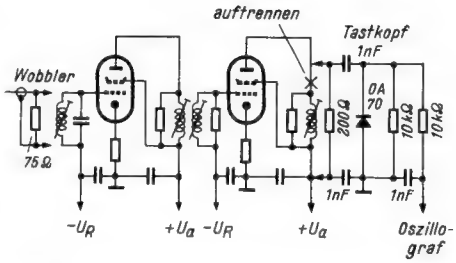


Bild 6. Abgleichschema für bandfiltergekoppelte Zf-Stufen

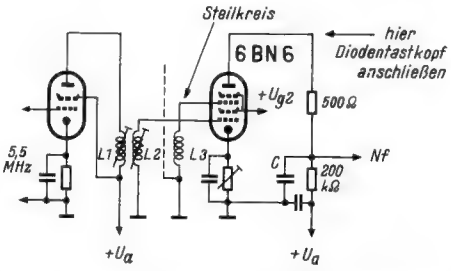


Bild 7. Abgleichschema eines FM-Demodulators mit der Röhre 6 BN 6

Glimmerscheiben, die auf den richtigen Kapazitätswert geschabt sind. Hier werden die Glimmerkondensatoren entfernt und durch neutralen Glimmer ersetzt, um einen Kurzschluß durch die Kontaktfedern zu verhindern.

Auch bei der normalen Filterausführung sind die eingebauten Keramikkondensatoren zu entfernen. In beiden Fällen ist zu markieren, zu welchem Kreis die ausgebauten Kondensatoren gehören. Dann werden die Filter wieder zusammengesetzt und eingebaut. Die ausgebauten Kondensatoren werden auf der Kapazitätsbrücke nachgemessen. Die Ersatzkapazitäten $C_{5,5}$ für 5,5 MHz müssen kleiner sein als die ursprünglichen Werte $C_{4,5}$ und zwar errechnet sich der neue Wert zu:

$$C_{5,5} = 0{,}67 \cdot C_{4,5} \qquad [7]$$

Man wählt den nächsten lagermäßigen Wert nach oben oder unten abgerundet. Die Differenz wird durch den Hf-Kern ausgeglichen. Bei Werten unter 30 bis 40 pF multipliziere man nur mit etwa 0,5 statt 0,67, da hier die Röhren und Schaltkapazitäten als feste Werte zu stark mit eingehen.

Bei Abgleichen beginne man am Eingang des Ton-Zf-Verstärkers und messe jeweils die Richtspannung am nachfolgenden Begrenzerglied, oder, falls man die Summenspannung am Elektrolytkondensator des Ratiodetektors mißt, halte man die Meßsenderspannung so niedrig, daß nirgends eine Begrenzung stattfindet. Wird dies nicht beachtet, so wird der Abgleich der Kreise so verflacht, daß ein exaktes Abstimmen unmöglich ist. Wird in dem betreffenden Gerät die Ton-Zwischenfrequenz hinter der Videostufe ausgekoppelt, dann schließe man den Meßsender an das Gitter der Videoverstärkerröhre an. Bei einer Tonauskopplung aus dem Videogleichrichter kopple man den Meßsender an das Gitter der letzten Bild-Zf-Stufe. Dazu ist aber eine hohe Meßsenderspannung nötig, weil der Nebenschluß durch die Bild-Zf-Spule den Senderausgang stark belastet.

Vereinzelt kann man das Austauschen der Kondensatoren durch Kürzen der Abgleichkerne umgehen. Das Verfahren ist aber unsicher. Man muß, wenn es versagt, die Kondensatoren doch noch austauschen, dann aber bei einem wesentlich verringerten Abgleichbereich des Kreises.

Der FM-Demodulator

Für die FM-Demodulation in amerikanischen Empfängern findet man drei Verfahren:

1. den normalen Diskriminator mit vorangehender Begrenzerstufe,
2. den Ratiodetektor mit oder ohne Begrenzung,
3. einen Phasendemodulator nach dem Koinzidenzprinzip, ähnlich der Röhre EQ 80.

In allen drei Fällen werden die Vorstufen wie eben beschrieben abgeglichen.

Im Fall 1 wird zuerst der Sekundärkreis des Diskriminators auf Nulldurchgang gebracht und anschließend leicht verstimmt, so daß am Instrument ein gut sichtbarer Restausschlag verbleibt. Hierauf gleicht man den Primärkreis auf das Maximum ab und zieht anschließend den Sekundärkreis wieder auf Nulldurchgang bzw. auf beste AM-Unterdrückung nach.

Im Fall 2 wird wie beim UKW-Empfänger vorgegangen. Anodenkreis auf maximale Summenspannung, Ratiokreis auf Nulldurchgang bzw. auf beste AM-Unterdrückung.

Fall 3 liegt schwieriger. Zur Verwendung kommt die Röhre 6 BN 6 [8]. *Bild 7* zeigt die Schaltung. Die Röhre liefert genügend Nf-Spannung, um die Endstufe direkt anzusteuern. Von der letzten Zf-Stufe wird über ein Bandfilter L 1, L 2 das Gitter 1 der 6 BN 6 angesteuert. An Gitter 3 liegt ein Steilkreis L 3, der über die Röhre elektronisch gekoppelt ist. Dieser Kreis ist der Demodulatorkreis. Er reagiert auf Frequenzänderungen durch die Frequenzmodulation mit starken Phasendrehungen. Die Katode der 6 BN 6 ist soweit positiv vorgespannt, daß die Röhre nur durch gleichzeitige positive Impulse an den Gittern 1 und 3 geöffnet wird. Durch die wechselnde Phasenlage zwischen Gitter 1, dessen breitbandiger Kreis von der Frequenzmodulation in der Phase kaum beeinflußt wird, und Gitter 3, dessen Steilkreis stark reagiert, entsteht eine Impulsbreitenmodulation im Anodenkreis. Diese führt zu einer wechselnden Aufladung des Kondensators C im Takte der Niederfrequenz.

Abgeglichen wird folgendermaßen:
Diodentastkopf an die Anode der Röhre 6 BN 6 anschließen. Am 500-Ω-Widerstand fällt genügend Zf-Spannung für einen deutlichen Galvanometerausschlag ab. Dann sind beide Bandfilterkreise L 1 und L 2 vor dem Gitter 1 auf Maximum abzugleichen. Nun den Steilkreis L 3 am Gitter 3 durchstimmen bis zur Zone klaren Empfangs. Diese Zone ist auf beiden Seiten von scharf einsetzenden Verzerrungen begrenzt. Der Abgleichkern ist auf Mitte zwischen diese beiden Punkte einzustellen.

Zum Abschluß ist der Trimmregler in der Katode der 6 BN 6 auf beste AM-Unterdrükkung bei klarer Wiedergabe einzustellen.

Die Begrenzereigenschaften der Röhre 6 BN 6 sind erstaunlich gut. Bei einem Empfängertyp wird sie sogar direkt von der Anode der Videostufe ohne Zf-Verstärker angesteuert.

Paralleltonempfänger

Beim Paralleltonempfänger sind die Verhältnisse weniger schwierig, Im einfachsten Falle läßt man den Bild-Zf-Kanal unberührt, vorausgesetzt, daß seine Durchlaßkurve in Ordnung ist. Eine Ausnahme bildet die Eigentonfalle, die gleichzeitig als Auskoppelkreis für die Ton-Zwischenfrequenz wirkt. Sie wird mit dem Ton-Zf-Verstärker auf die neue Zwischenfrequenz abgestimmt. Die Eigentonfalle liegt fast immer am Eingang des Bildkanales, also unmittelbar nach dem Kanalwähler oder der ersten Bild-Zf-Stufe. Auch als Sperrkreis in der Katode der ersten oder zweiten Bild-Zf-Stufe ist diese Falle oft zu finden.

Die zweite Eigentonfalle, die meist mehr am Ende des Bildkanales sitzt, lasse man auf der alten Frequenz stehen, um eine zu weitgehende Verformung der Bild-Zf-Kurve zu vermeiden. Eine leichte Dachschräge, die sich durch das Verstimmen der ersten Tonfalle ergibt, kann durch Nachziehen eines Mittenkreises ausgeglichen werden. Der gesamte Tonkanal wird bei diesem Abgleich um 1 MHz tiefer abgestimmt, also z. B. anstelle von 21,25 MHz auf 20,25 MHz.

Die zweite Möglichkeit besteht darin, Tonkanal und Eigentonfallen auf der alten Frequenz zu lassen, dafür aber die Bild-Zf-Kurve an der Nyquist-Flanke ein Megahertz breiter zu machen und die Nachbartonfalle ein Megahertz höher zu legen. Sonst gelten für den Bild-Zf-Teil und den Kanalwähler die bereits besprochenen Grundsätze.

Änderungen an den Kippteilen

Zeilenkippteil

Die US-Norm arbeitet mit 525 Zeilen und 30 Bildern/sec. Das entspricht einer Zeilenfrequenz von 15 750 Hz. Die CCIR-Norm verwendet 625 Zeilen und 25 Bilder/sec. Die entsprechende Zeilenfrequenz ist 15 625 Hz. Die sich ergebende Differenz von 125 Hz ist kleiner als 1 % und liegt in den meisten Fällen innerhalb des Fangbereiches der automatischen Frequenzregelung. Andernfalls genügt eine geringfügige Korrektur am Sinuskreis und am Grobregler. Der Zeilenkippteil bildet also kein Problem.

Bildkippteil

Der Bildkippteil, der statt auf 60 Hz nunmehr auf 50 Hz arbeiten muß, erfaßt die neue Frequenz in den meisten Fällen ohne weiteres mit dem vertikalen Bildfang. Trifft dies nicht zu, so muß man dem Bildfrequenzregler einen zusätzlichen Widerstand in Serie schalten, dessen Wert durch Versuch zu ermitteln ist.

Auch die Linearität läßt sich ohne Schwierigkeiten der veränderten Frequenz anpassen. Überwiegend besteht aber die Linearitätsregelung nur in einem veränderlichen Katodenwiderstand in der Bild-Endstufe. Hiermit wird der Arbeitspunkt der Endstufe verschoben und die veränderliche Kennlinienkrümmung ergibt die nötige Entzerrung. Ein Gegenkopplungsnetzwerk fehlt. Ablenkspulen, Ausgangsübertrager und Formgebung des ansteuernden Sägezahnes im Bildkippgenerator müssen natürlich so aufeinander abgestimmt sein, daß sie bereits eine genügende Vorentzerrung bewirken, so daß die Kennlinienkrümmung für die restliche Linearitätsregelung genügt.

Abschließende Betrachtungen

Zum Schluß noch einige allgemeine Hinweise. In vielen Geräten werden zum Abgleich der Spulen Hohlkerne mit Innensechskant benutzt. Man sollte sich unbedingt ein passendes Abgleichwerkzeug besorgen oder anfertigen. Auf keinen Fall versuche man, mit einem normalen Schraubenzieher abzugleichen. Der Kern bricht sehr leicht aus. Passiert dies aber doch einmal, oder sind die Kerne bereits beschädigt, dann sind die Reste zu entfernen. Als guter Ersatz erwiesen sich die dünnen Ferritkerne im Kunststoffhalm von Siemens. Sie liegen sämtlichen Siemens-Rundfunkgeräten als Ersatz bei. Diese Kerne werden soweit mit Tesa-Band umwickelt, bis sie sich mit sanfter Gewalt im Gewinde hin- und herschieben lassen. In der richtigen Stellung werden sie mit Hartwachs festgelegt.

Man sollte sich auch angewöhnen, von allen mit der Umstellung verbundenen Änderungen auf Schaltbildauszügen Hinweise anzubringen und die Größe der Originalwerte für die US-Norm einzutragen. Im Hinblick auf eine spätere Rückumstellung in den Staaten ist es zweckmäßig, diese Hinweise in englischer Sprache zu machen. Auch wenn man selbst später diese Änderung auf US-Norm wieder vornehmen muß, helfen die Hinweise eine Menge Zeit sparen.

Röhrenersatz

Alle bisherigen Ausführungen setzen voraus, daß das Gerät funktionsmäßig in Ordnung ist, das heißt, daß es in den Vereinigten Staaten noch einwandfreien Empfang lieferte. Das ist aber nicht immer der Fall. Oft zerbrechen auf dem Transport Röhren, die sich aus ihren Fassungen gelöst haben. Der Ersatz dieser Röhren kann Schwierigkeiten machen. Man versuche möglichst die Originalröhren über den Gerätebesitzer oder eine Röhrenimportfirma zu erhalten. Ist dies nicht möglich, muß man Ersatz durch deutsche Typen versuchen.

So kann z. B. die Doppeltriode 6 BQ 7 oder 6 BK 7 durch die ECC 85, die Röhre 6 U 8 durch die ECF 80 ersetzt werden. In beiden Fällen muß der Kanalwähler wegen der leicht abweichenden Innenkapazitäten nachgeglichen werden. Die Pentode 6 CB 6, die im Zf-Teil viel verwendet wird, kann nur bedingt und unter Verstärkungsverlust durch die europäische EF 94 ersetzt werden.

Ein Ersatz der Doppeltriode 6 SN 7 *GTA* durch die leichter zu beschaffende 6 SN 7 *GT* ist nicht möglich, da die GTA eine Ausführung mit verstärkter Katode für hohe Spitzenströme in der Vertikal-Endstufe ist. Die Röhre 12 BH 7, die ebenfalls im Bildkippteil viel verwendet wird, kann durch die ECL 82 ersetzt werden, wenn die Anschlüsse an der Röhrenfassung entsprechend geändert werden und das Pentodensystem als Triode geschaltet wird.

Auch Spezialtrioden mit niederem Innenwiderstand und hoher Heizleistung für große Spitzenströme werden zuweilen in der Bildkippendstufe verwendet. Angaben über sie sind in Röhrenlisten nicht zu finden. Als Ersatz kommt die EL 86 in Triodenschaltung in Frage, die sich hierfür gut bewährt hat.

In der Zeilen-Endstufe ist Vorsicht am Platze. Die Typen 6 BG 6 und 6 BQ 6 können durch die Röhre EL 81 ersetzt werden, die 6 CD 6 dagegen erfordert zwei parallel geschaltete Pentoden EL 81. Von der Anwendung von Zwischensockeln ist abzuraten, da deren Leitungen leicht zum Schwingen der Stufe führen. In den meisten Fällen ist man jedoch gezwungen, Größe und Form der Ansteuerspannung, Schirmgitter- und Katodenwiderstand zu variieren, um von den abweichenden Röhrendaten herrührende Einschwingvorgänge und Linearitätssprünge zu beseitigen. Das Beste ist also Ersatz durch die Originaltype. Das gilt auch für die Boosterstufe, da hierfür bei uns keine Röhre mit 6-V-Brenner zu haben ist. Lediglich der Typ EY 81 der DDR käme in Frage, wenn diese Ausführung zu beschaffen ist. Ist sie erhältlich, dann kann sie allerdings, und das gilt in Allstromgeräten auch für die PY 81, ohne Bedenken verwendet werden.

Sonderschaltungen

Man muß sich außerdem vor Augen halten, daß die amerikanischen Geräte in ihrer Entwicklung Phasen durchlaufen haben, von denen der deutsche Markt verschont blieb. Die ausgefallensten Schaltungen sind anzutreffen. Dies trifft besonders auf Amplitudensieb, Phasenvergleich [9] und Tastregelstufe [10] zu. So findet z. B. in einem RCA-Modell ein Amplitudensieb Anwendung, das über getrennte Vorstufen mit verschiedenem Arbeitspunkt Spannungen aus der Videostufe auskoppelt und erst in der zweiten Impulstrennstufe die Signale wieder vereinigt, an deren Ausgang dann Bild und Zeile wieder getrennt werden. Aus der Katode des Systems der ersten Stufe, das die Impulsdächer nicht beschneidet, werden die Zeilenimpulse durch den Katodenkondensator zum Sägezahn integriert. Dieser Sägezahn, dessen Größe feldstärkeabhängig ist, steuert mit seiner steilen, positiven Vorderflanke über ein Differenzierglied das Gitter der Tastregelstufe. Der Koppelkondensator ist kritisch, bei Feinschluß ist die gesamte Schwundregelung in Frage gestellt.

Zur getasteten Regelung wäre noch zu sagen, daß viele Geräte auf der Chassisrückseite einen Regler besitzen, der mit „AGC" bezeichnet ist. Dieser Regler paßt den Arbeitspunkt der Regelung der Antennenspannung an. Er muß sorgfältig eingestellt werden. Wird er überzogen, schwingt das Gerät. Auch Gleichstromverstärker sind zeitweise als Regelverstärker zu finden. Bei ihnen liegt die Katode an – 100 bis – 130 V, während der Anodenwiderstand, an dem die verstärkte Regelspannung abfällt, am Chassis liegt.

Netzteil

Zum Netzteil sind noch einige Bemerkungen angebracht. Es gibt folgende Ausführungen:

a) *Allstromnetzteil.* Da 117 V in den USA die Standardnetzspannung ist, wird für die Anodenstromversorgung die Spannung verdoppelt. Die Heizversorgung ist entweder in zwei Heizketten zu je 100 bis 110 V aufgeteilt, wobei die normalen 300 mA-Röhren zur Anwendung kommen, oder unter Verwendung der neuen 600-mA-Röhren mit halber Heizspannung aufgebaut (z. B. 12 BQ 6 an Stelle von 25 BQ 6 oder 3 CB 6 statt 6 CB 6). Sämtliche Bildröhren besitzen einen 600-mA-Brenner.

b) *Schaltung mit Heiztransformator* unter Verwendung normaler Wechselstromröhren mit 6-V-Heizung. Die Anodenversorgung erfolgt wie unter a).

c) *Wechselstromnetzteil.* Anwendung eines normalen Netztransformators, Eingang 117 V, nicht umschaltbar; sekundär etwa 2 × 350 V bei ca. 250 mA. Die Gleichrichterröhre ist in den meisten Fällen eine 5 U 4. Der Netztransformator ist reichlich ausgelegt, um Einstreuungen in die Bildröhre zu vermeiden. Durch den Betrieb am 50-Hz-Netz bei uns wird der für 60 Hz berechnete Transformator jedoch stärker gesättigt, so daß unter Umständen eine schwache Ausbuchtung senkrechter Linien auftritt. Bei netzverkoppeltem Sender steht diese Verzeichnung still, bei quarzgesteuertem Impulsgeber wandert sie langsam in senkrechter Richtung durch das Bild. Dies muß in Kauf genommen werden. Da derartige Verzeichnungen jedoch auch durch Brummspannungen in der Anodenversorgung von Amplitudensieb oder Zeilengenerator verursacht werden können, empfiehlt es sich, *alle* Elektrolytkondensatoren auf Kapazität durchzumessen und bei einem Kapazitätsverlust von mehr als 30 % zu ersetzen.

Um den Netzteil strommäßig zu entlasten, werden bei vielen Typen die Empfängerstufen, bei denen dies funktionsmäßig möglich ist, mit etwa 150 V Anodenspannung betrieben. Dazu werden dann zwei Gruppen mit etwa gleicher Stromaufnahme gebildet und in Reihe geschaltet. Man darf also nicht überrascht sein, wenn ein Teil der Röhren mit Katode und Gitter auf + 150 V gegen Masse liegt. Eine Regelung der hochliegenden Röhren ist dann aber nur in Form einer gleichstrommäßigen Kaskodenstufe möglich.

Die hier gemachten Ausführungen stützen sich auf Erfahrungen, die bei der Umstellung von mehr als 300 Geräten gewonnen wurden. Etwa 30 Geräte wurden wieder auf die US-Norm zurückgetrimmt.

Wenn der Empfänger in Ordnung ist, beträgt der Zeitaufwand für die reine Umstellung im Durchschnitt vier Stunden. In besonders gelagerten Fällen kann er natürlich wesentlich höher sein. Kommen häufiger amerikanische Geräte in die Werkstatt, wird man ohne weiteres das Gefühl für Aufbau- und Schaltungseigenarten dieser Geräte erwerben, so daß Umstellung und Reparatur keine nennenswerten Schwierigkeiten mehr bieten. Voraussetzung ist allerdings, und das sei hier nochmals betont, die genaue Kenntnis von schaltungsmäßigem Aufbau, Wirkungsweise und Funktion jeder einzelnen Stufe bei normalen Fernsehempfängern, wenn ein befriedigendes Resultat erzielt werden soll.

Literatur-Verzeichnis

Allgemein

Milton S. Kiver: Fernsehen leichtgemacht. 2. Auflage, 1949, Industrie- und Fachverlag, Wien.

Fink: Television-Eng. Ausgabe 1952, McGraw-Hill Book Comp. Inc. N. Y., London.

Einzelfragen (Die Zahlen beziehen sich auf die betreffende Textstelle des vorangegangenen Aufsatzes.

[1] Milton S. Kiver: Fernsehen leichtgemacht. 1949, Seite 309.

[2] Die deutsche Fernseh-Norm. Funktechnische Arbeitsblätter Fs 01.

[3] P. Marcus: Der Zwischenfrequenzabgleich beim Fernseh-Empfänger. FUNKSCHAU 1953, Heft 23, Seite 457 und 458; Heft 24, Seite 487 und 488.

[4] Dr.-Ing. W. Dillenburger: Fernseh - Empfänger-Bauanleitung, FUNKSCHAU 1954, Heft 4, Seite 65/66.

[5] Der Abgleich von bandfiltergekoppelten Zf-Verstärkern. Grundig-Technische Informationen 1956, H. 6, S. 10/11, H. 7, S. 22 bis 24.

[6] FUNKSCHAU 1957, Heft 3, Seite 78; Heft 5, Seite 117/118; Heft 19, Seite 530.

[7] O. Limann: Prüffeldmeßtechnik, Seite 134/135.

[8] Die amerikanische Gate-beam-Röhre 6 BN 6. FUNKSCHAU 1954, Seite 485/486.

[9] P. Marcus: Kleine Fernsehempfangs-Praxis. Radio-Praktiker-Bücherei, Band 52/54, Seite 116 bis 134.

[10] P. Marcus: Die automatische Verstärkungsregelung in Fernseh-Empfängern. RADIO-MAGAZIN 1954, Seite 83 bis 87.

[1] bis [4] sowie [6] bis [10] erschienen im Franzis-Verlag, München 37.

Stereofonische Tonbänder in den USA

Eine Durchsicht der neuesten Liste lieferbarer Stereo-Tonbänder in den USA zeigt erhebliche Preisunterschiede, wenn man die Spielzeit als Vergleichsmaßstab wählt. Nachstehend sind einige stereofonisch aufgenommener Zweispur-Bänder mit 19 cm/sec Bandgeschwindigkeit aufgeführt:

Titel	*Firma*	*Laufzeit (Min.)*	*Preis (Dollar)*
Deutschmeister on Parade	Westminster Sonotape	17	6.95
Ruffles and Flourishes	Mercury	21	8.95
Dance Hits of the 30's and 40's	Bel Canto	22	9.95
Holiday of Trumpet	Replica	24	7.95
Fiesta Falmenca	Cook	24	12.95
The Music Man	Capitol	46	14.95

Das Band „Ruffles and Flourish", eine Musik für Feldtrompeten und Trommeln, ist insofern bemerkenswert, als beide Instrumentgruppen jeweils streng einem Kanal zugeordnet sind. Überhaupt dominiert z. Z. in den USA die Effektaufnahme, die eher artistisch als künstlerisch ist. Nachahmenswert sind die ausführlichen Angaben über die speziellen Verhältnisse bei der Aufnahme, die die Hersteller der Stereo-Bänder den Redakteuren amerikanischer Fachzeitschriften zur Verfügung stellen. -tz-

Die Situation ist unverändert kritisch

Fernseh-Empfangsstörungen durch UKW-Rundfunkempfänger

Die FUNKSCHAU-Redaktion richtete einige Fragen an den Herrn Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen, nachdem aus Pressemeldungen hervorging, daß die Zahl der Störmeldungen bei den Funkstörungs-Meßstellen der Deutschen Bundespost allein im Rheinland und im Ruhrgebiet die Zahl von 100 000 überstiegen hat. Es war sogar die Rede davon, daß das die Anzahl der noch nicht bearbeiteten Störungsmeldungen sei, was sich zum Glück nicht bewahrheitet hat.

Erste Frage: *Wo liegt im Bundesgebiet der Schwerpunkt der Fernseh-Empfangsstörungen durch UKW-Rundfunkgeräte und wieviele Störungsmeldungen sind bisher eingegangen?*

Antwort: Der Schwerpunkt der Fernseh-Empfangsstörungen, hervorgerufen durch störstrahlende UKW-Ton-Rundfunkempfänger, liegt in den Gebieten der Oberpostdirektionen *Dortmund, Düsseldorf* und *Münster (West)*. Anstoß zu diesen Störungen, die bald zu Massenstörungen anwuchsen, gab die Inbetriebnahme neuer UKW-Ton-Rundfunksender um die Jahreswende 1956/57. Außerdem ist die Anzahl der Fernseh - Rundfunkstörungsmeldungen in den Oberpostdirektions - Bezirken Braunschweig und Frankfurt (Main) stetig, aber erheblich, angestiegen.

Bis zum 31. März 1958 lagen *im gesamten Bundesgebiet* rd. 100 000 solcher Meldungen vor. Davon dürften noch etwa 10 000 zu bearbeiten sein. Diese Rückstände, die Anfang des Jahres 1957 durch die plötzlich auftretenden Massenstörungen hervorgerufen wurden, werden trotz des Zuganges von Fernseh-Rundfunkstörungsmeldungen infolge neuer Fernseh - Rundfunkteilnehmer nach und nach abgebaut. Hierzu haben die aus dem gesamten Bundesgebiet in den Störungsschwerpunkt entsandten zwölf Funkstörungs-Meßtrupps wesentlich beigetragen.

Zweite Frage: *Ist es richtig, daß die Funkstörungs - Meßtrupps angewiesen worden sind, nur noch dort einzugreifen, wo die Antennenableitung als abgeschirmtes Kabel verlegt ist?*

Antwort: Ein gewisser Anteil der Fernseh - Rundfunkstörungsmeldungen ist entweder auf Fehler in den Fernsehempfängern oder auf schlechte und unzureichende Fernseh-Antennenanlagen der Beschwerdeführer bzw. auf nicht ausreichende Fernsehversorgung (geringe Feldstärken) zurückzuführen. Bei Fernseh - Rundfunkstörungsmeldungen aus solchem Anlaß werden die betreffenden Fernsehteilnehmer vom Funkstörungs-Meßdienst seit jeher an die örtlichen Radiofachleute (Fachhändler, Radio-Fernseh-Techniker) verwiesen. Dabei werden vom Funkstörungs - Meßdienst u. a. dem technischen Stande entsprechende Antennenanlagen empfohlen. Als solche sind Überdachantennen mit geschirmter Zuleitung anzusehen. In manchen Fällen, z. B. in Gebieten mit hoher Nutzfeldstärke, wird auch ein ausreichender Störabstand erreicht, wenn Bandleitungen und Dachbodenantennen verwendet werden.

Um die Arbeit des technischen Personals im Funkstörungs-Meßdienst auf die echten Störungsfälle zu beschränken, habe ich angeordnet, alle Rundfunkteilnehmer, die Fernseh-Rundfunkstörungen melden, schriftlich über die Zusammenhänge so aufzuklären, und zu beraten, daß Störungen aus den eingangs geschilderten Anlässen durch die Radiofachleute beseitigt werden.

Dritte Frage: *Treten auch Fernsehempfänger als Störer auf?*

Antwort: Wie bekannt, können Fernsehempfänger mit ihrem Zeilenablenkgerät den Mittel- und Langwellenempfang benachbarter Ton-Rundfunkempfänger sowie mit ihrer Oszillator-Grundfrequenz und deren Oberwellen den UKW-Tonrundfunkempfang und den Fernsehrundfunkempfang benachbarter Empfänger stören, wenn sie nicht die in meinem Amtsblatt Nr. 87/1957 unter Nr. 443 veröffentlichten Funkstörungs - Grenzwerte einhalten. Derartige Störungsfälle sind bereits aufgetreten, und zwar Mittelwellenstörungen im gesamten Bundesgebiet, Grund- und Oberwellenstörungen in Gebieten, in denen Fernsehsender aus Mitteldeutschland oder aus dem Ausland empfangen werden.

Vierte Frage: *Halten nach Ihren Erfahrungen die Rundfunk- und Fernsehempfänger der letzten Jahre die Funkstörungs-Grenzwerte ein?*

Antwort: Trotz ständiger Bemühungen der Deutschen Bundespost, die im Jahre 1949 begonnen und bereits vor Einführung des Fernseh-Rundfunks im Sommer des Jahres 1951 zu dem Funkstörungs-Grenzwert für die Oberwellen von Oszillatoren der UKW-Ton-Rundfunkempfänger (30 µV pro Meter in 30 Meter Entfernung) führten, *werden auch heute noch den Rundfunkteilnehmern aus neuester Produktion Empfänger zugeführt, die diese Grenzwerte nicht einhalten.*

Das Fernmeldetechnische Zentralamt hat von den auf den Markt gebrachten Gerätetypen im Jahre 1957 *nur 67 v. H. der UKW-Ton-Rundfunkempfänger und für 6,2 v. H. der Fernseh - Rundfunkempfänger Gutachten ausstellen können.* Ob noch weitere Empfängertypen der Produktion 1957 die Grenzwerte einhalten, ist mir nicht bekannt, da von den UKW-Ton-Rundfunkempfängertypen etwa 30 v. H. und von den Fernseh-Rundfunkempfängertypen etwa 90 v. H. überhaupt nicht zur Begutachtung vorgeführt worden sind. Nach unseren Erfahrungen haben sich die Verhältnisse bisher nicht geändert. Diese undurchsichtige Lage erschwert naturgemäß die Arbeit des Funkstörungs-Meßdienstes und führt zu den in der Antwort zur zweiten Frage geschilderten Maßnahmen.

Genau anzeigendes Brücken-Röhrenvoltmeter

Die Reparatur von Rundfunk- und Fernsehempfängern setzt bei dem heutigen Stand der Technik hochohmige Meßinstrumente voraus. Leider sind ihre Preise für manche kleine Werkstatt zu hoch. Hinzu kommt, daß hochohmige Spannungsmesser mechanisch und elektrisch sorgfältiger behandelt werden müssen, als ein robustes Betriebsinstrument. Die folgende Arbeit beschreibt deshalb eine hochohmige Anordnung zum Messen von Spannungen, die sogar ganz ohne Zeigerinstrument auskommt.

Mit nachstehender Bauanleitung wird dem Funktechniker eine Schaltung gegeben, die bei gewissenhaftem Aufbau ohne langwieriges Probieren ein auf Anhieb funktionierendes Instrument liefert. Wer selbst einmal versucht hat, ein direkt anzeigendes Röhrenvoltmeter zu bauen, wird die Schwierigkeiten kennen: Netzspannungsabhängigkeit, schlechte Konstanz und unlineare Skala sowie Nullpunktkorrektur usw.

Die Schaltung ist relativ einfach und wird in etwas abgeänderter Form in der amerikanischen Industrie zur Messung sehr kleiner Gleichspannungen verwendet. Eine zu messende *Wechselspannung* wird nach *Bild 1* den Meßbuchsen U_x zugeführt. In der oberen Schalterstellung wird die zu messende Wechselspannung über die Gleichrichterdiode an den Ladekondensator C von 0,5 µF geleitet. Es sei betont, daß dieser Kondensator einen sehr hohen Isolationswiderstand haben muß, daß also nur eine MP-Ausführung entsprechend hoher Spannungsfestigkeit in Frage kommt. Bei *Gleichspannungsmessungen* in der unteren Schalterstellung gelangt die Spannung direkt an den Kondensator C, der dann nur zur Siebung dient. Dem Kondensator C liegt die Widerstandskette mit insgesamt 100 MΩ parallel; sie ist dekadenmäßig unterteilt, so daß bei richtiger Schalterstellung nie mehr als 10 mV zur Messung verwendet werden. Die Werte der einzelnen Widerstände sollen so genau wie nur eben möglich sein, da hiervon die Genauigkeit der Meßergebnisse zum größten Teil abhängt.

Der nun folgende mechanische Spannungsvergleich ist der interessanteste Teil der Meßvorrichtung. Dazu wird ein polarisiertes Relais, etwa ein Siemens-Flachrelais oder – wenn man nicht zu viel ausgeben möchte – ein sogenanntes Tastrelais aus Wehrmachtsbeständen, verwendet. Die Relaisspule wird mit 6,3 V Wechselspannung aus der Heizwicklung betrieben. Falls die vorhandene Wicklung des Relais keinen 6,3-V-Betrieb erlaubt, empfiehlt es sich, das Relais auf diese Spannung umzuwickeln. Versuche mit höheren Betriebswechselspannungen ergaben nämlich, daß die Wechselspannung stark in den Verstärker einstreute und keine eindeutige Nullpunktsanzeige mehr zu erzielen war.

Der Abstand der beiden Justierkontakte, der sich optisch mit den in einer Reparaturwerkstatt vorhandenen Mitteln nie genau ermitteln läßt, kann mit der in *Bild 2* gezeigten Schaltung einwandfrei eingestellt werden. Hierbei wird das Relais, mit der Betriebsspannung gespeist, abwechselnd in der gezeigten Art mit einem Ohmmeter zusammengeschaltet. Es stellt sich dabei ein Scheinwiderstand zwischen der im Takte der Frequenz vibrierenden Kontaktzunge und dem Justierkontakt ein, welcher sich auf 20...100 Ω belaufen soll. Die beiden Kontakte werden nun solange verstellt, bis sie gegenüber der Zunge den gleichen Widerstandswert besitzen.

Den beiden Justierkontakten wird nun in der Meßgerätschaltung Bild 1 auf der einen Seite die zu messende Spannung, bzw. über die Widerstandsdekade ein Teil davon, auf der anderen Seite eine stabilisierte Vergleichsspannung zugeführt. Die Vergleichsspannung wird am Potentiometer von 20 kΩ abgegriffen und beträgt im höchsten Falle 10 mV. Das Potentiometer ist eine drahtgewickelte 10-W-Type von Rosenthal, die sich durch große Linearität über den gesamten Bereich auszeichnet.

Die Schaltzunge des Relais schwingt im Takte der Betriebsfrequenz und berührt dabei, wenn die Kontakte genau justiert sind, gleich lange einmal den Kontakt mit der zu messenden Spannung, das andere Mal den Kontakt mit der Vergleichsspannung. Die Zunge lädt nun einen mit ihr zusammengeschalteten Kondensator von 0,1 µF abwechselnd einmal auf die Meßspannung und auf den Wert der Vergleichsspannung auf. Es findet also ein Spannungsvergleich statt.

Oszillografiert man die Spannung, die am Ladekondensator steht, so stellt sich heraus, daß es sich dabei um einwandfreie Rechteckimpulse handelt. Sind die beiden verglichenen Spannungen gleich, so ist die Spannung am 0,1-µF-Kondensator gleich Null. Die Rechteckspannung wird einem normalen Nf-Verstärker zugeführt, der die Impulse in zwei Stufen verstärkt, gleichrichtet und dem Magischen Auge zur Anzeige zuführt. Der Verstärker selbst zeigt keine Besonderheiten, nur ist darauf zu achten, daß alle Leitungen auf dem kürzesten Wege brummfrei verlegt werden. Auch auf eine zuverlässige Erdung der entsprechenden Widerstände und Kondensatoren am gleichen Erdungspunkt ist Wert zu legen.

Auch der Netzteil zeigt keine Besonderheiten. Als Transformator wurde im Mustergerät der Typ N 2a von Engel verwendet, der sehr klein ist und bei einer Leistung von 20 mA bei 240 V sowie mit der 6,3-V-Heizspannung gerade für das Gerät ausreicht. Die benötigte Anodenspannung wird in der Graetzschaltung gleichgerichtet, über die gut bemessene Siebkette geglättet und außerdem stabilisiert. Die Stabilisierung ist notwendig, um die vorher erwähnte Genauigkeit einzuhalten.

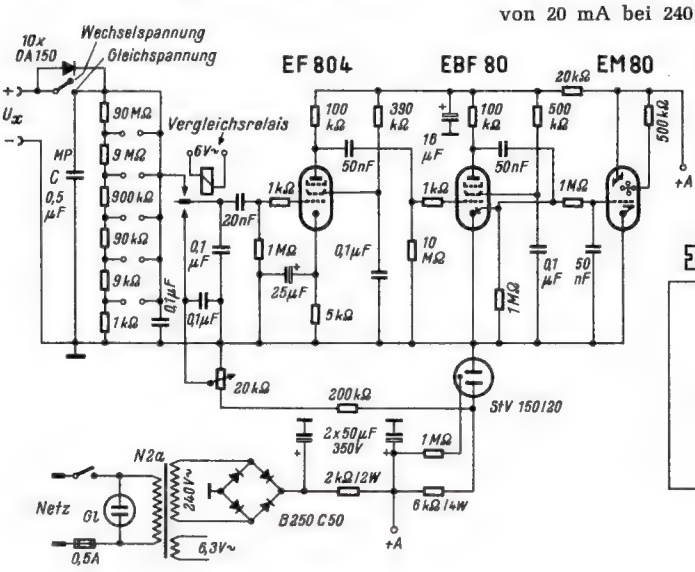
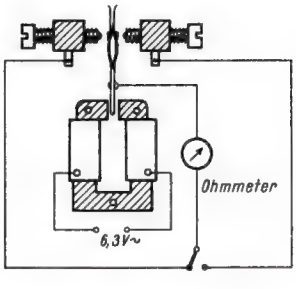


Bild 1. Schaltung des Brükken-Röhrenvoltmeters

Unten: Bild 2. Justierschaltung des Relais für den Spannungsvergleich



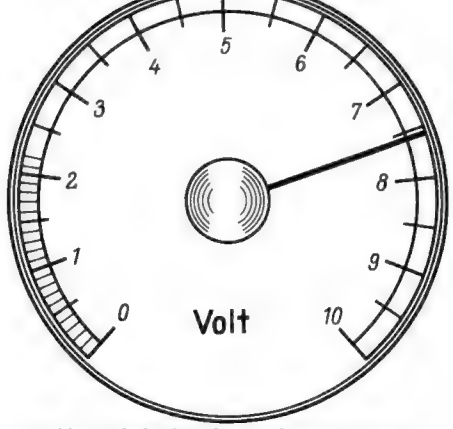


Bild 3. Skala für das Meßpotentiometer

Die eigentliche Messung ist einfach. Verbrannte Spulen und verbogene Zeiger sind nicht zu befürchten. Auch bei falscher Bedienung des Gerätes kann kein Teil beschädigt werden. Zur Messung wird den Meßbuchsen U_x die zu messende Spannung zugeführt, dann der Spannungsschalter je nachdem auf Gleich- oder Wechselspannung geschaltet. Der Bereichsumschalter wird nun entsprechend der Spannungshöhe, bei unbekannter Spannung solange verstellt, bis sich am Magischen Auge die schmalste Leuchtbreite ergibt. Mit dem Vergleichspotentiometer von 20 kΩ wird nun auf Null am Magischen Auge eingestellt.

Das 20-kΩ-Potentiometer ist in seinem Drehbereich in zehn gleichgroße Teile geeicht, und die zugehörige Skala laut *Bild 3* gezeichnet. Der bei Nullstellung des Magischen Auges abgelesene Wert wird nun mit der Zahl am Bereichsschalter multipliziert und ergibt die zu messende Spannung.

Der mechanische Aufbau des Gerätes erfolgt nach *Bild 4*. Er ist nur insofern kritisch, als der Netzteil und alle Wechselspannung führenden Leitungen gut abgeschirmt vom Eingang des Verstärkers und vom Vergleichsrelais sowie den anderen heißen Leitungen aufgebaut sein sollen. Als Gehäuse wird eine passende Ausführung von Leistner verwendet.

G. Jung

Technische Daten

Röhrenbestückung: EF 804, EBF 80, EM 80, STV 150/20 (oder zwei Einzelstabilisatoren)

Leistung: Gleichspannungsmessung in 6 Stufen von 10 mV bis 1000 V. Wechselspannungsmessung (Spitzenspannung) in sechs Stufen von 10 mV bis 1000 V, 30 Hz bis 100 MHz.

Genauigkeit: Im Gleichspannungsbereich genauer als 0,5 %. Im Wechselspannungsbereich abhängig von der Frequenz 0,5 bis 2 % bei 100 MHz

Eingangswiderstand: Für Gleichspannung in allen Bereichen 100 MΩ

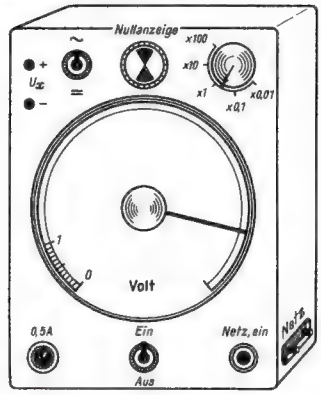


Bild 4. Der Einbau des Gerätes in ein Gehäuse

Feinmechanische Präzision im Loewe-Opta-Super Meteor 2781 W

Die heutigen Hochleistungs-Rundfunkempfänger enthalten neben der hochgezüchteten elektrischen Schaltung auch einen sehr bedeutenden Anteil an Feinmechanik. Ein bemerkenswertes Beispiel hierfür ist der Loewe-Opta-Super Meteor 2781 W.

Die Schaltung (Seite 312) zeigt einen AM/FM-Superhet mit 8/12 Kreisen. Die UKW-Eingangsstufe ist als reiner Gitterbasisverstärker geschaltet. Die Misch- und Oszillatorstufe arbeitet in der üblichen selbsterregten additiven Mischschaltung. Das erste Zf-Filter sitzt im UKW-Baustein. Auf die Verstärkung im Hexodensystem der ECH 81 folgt dann ein Vierfach-Zf-Filter für 10,7 MHz. Je zwei Kreise sind induktiv gekoppelt in einem Abschirmtopf angeordnet. Kreis 2 und Kreis 3 sind über eine niederohmige Fußpunktkopplung miteinander verbunden. Um den Signalpegel nach diesem Vierfachfilter wieder genügend anzuheben, wird anstelle der sonst üblichen mittelsteilen EF 89 die hochsteile Pentode EF 85 als zweite Zf-Verstärkerröhre verwendet. Ratiofilter, Ratiodetektor und Nf-Teil mit den Röhren EABC 80 und EL 84 sind in der üblichen Weise geschaltet. Auffallend ist lediglich das sehr umfangreiche Klangregelnetzwerk für die fünf Klangtasten 3 D – Baß – Jazz – Solo – Sprache.

Im AM-Teil wird bei Betätigung der Taste FA = Ferritantenne die Außenantenne im MW- und LW-Bereich abgeschaltet. Die Ferritantenne ist drehbar, ihre Einstellung kann an einer großen Skala abgelesen werden. Auf die Mischröhre folgt für AM ebenfalls ein Vierfach-Zf-Filter mit zweistufiger Bandbreitenregelung. Zwischen Zf-Verstärkerröhre EF 85 und der Demodulatordiode liegt ein weiteres Zf-Zweifachfilter. Der Nf- Teil ist für Tonabnehmer- und für Tonbandgeräte-Anschluß ausgelegt. Zur Wiedergabe dient ein permanent - dynamischer Hauptlautsprecher mit den Abmessungen 29 × 18 cm, dazu kommt an jeder Seite ein Raumklanglautsprecher mit 13 × 7,5 cm.

Was dem Benutzer zunächst auffällt, ist die Bereichs- und Klangtastatur. Die Tasten sind in zwei Reihen übereinander angeordnet. Die obere Reihe enthält die Drucktasten für die vorher genannten fünf verschiedenen Klangfarben sowie eine sechste Taste zum Umschalten auf Betrieb mit Ferritantenne. Diese Tasten können einzeln gedrückt und gelöst werden, sie sind also nicht gegenseitig verriegelt. Beim Drücken wird ein kleines Leuchtfeld freigegeben, auf dem nochmals eindeutig die Funktion der Taste gekennzeichnet ist. Die untere Reihe enthält die vier Bereichstasten sowie die Tasten für Tonabnehmer, Tonband und „Aus".

Bei beiden Tastenreihen fällt die angenehme weiche Bedienung auf. Bekanntlich muß beim Drücken einer Taste der Finger eine mechanische Arbeit leisten, deren Größe durch den Kontaktdruck und die Zahl der Kontakte bestimmt wird. Dazu kommt das Spannen einer als Kraftspeicher dienenden Feder, die beim Auslösen der Sperre (z. B. durch Drücken einer anderen Taste) die vorher betätigte Taste automatisch in ihre Ausgangslage zurückholt. Um die Schaltgeräusche niedrig zu halten, soll die Rückholfeder bereits in einer mittleren Stellung die erforderliche mechanische Spannung besitzen, die zum sicheren Zurückholen der Taste ausreicht. Bei völligem Herunterdrücken soll die Federspannung nur noch wenig zunehmen, damit die Tastatur möglichst leise arbeitet. Dies wird bei der Loewe-Opta-Tastatur *(Bild 1)* dadurch erreicht, daß durch Verschieben des Angriffspunktes der Feder während des Herunterdrückens der in Schaltrichtung wirksame Teil der Federkraft kleiner wird. Durch die senkrecht zur Schaltrichtung auftretende Kraft wird gleichzeitig eine spielfreie, achslose Lagerung der Tastenhebel erreicht. Sie lassen sich dadurch zügig herunterdrücken und in der Endstellung weich einrasten.

Um die erforderliche Betriebssicherheit zu erzielen, wurde ein Kontaktdruck von etwa 70 g vorgesehen. Um Schwierigkeiten durch Abnutzen versilberter Kontakte auszuschließen, werden die Kontaktmesser aus *Vollsilber* hergestellt. Sie ergaben im Dauerversuch im Werk selbst nach 100 000 Schaltungen noch einwandfreien Kontakt, das würde bei täglichem zehnmaligem Schalten einer Taste einer Betriebsdauer von etwa 30 Jahren entsprechen.

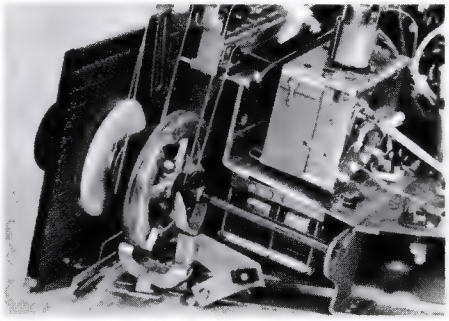


Bild 2. Mechanismus des Duplex - Abstimmautomaten einschließlich Schwungradantrieb; links oben gekapselte UKW-Eingangsstufe

Technische Daten:

Wechselstrom: 110/127/150/220 V
Röhrenbestückung: ECC 85, ECH 81, EF 85, EABC 80, EL 84, EM 80, Selen
8 AM-Kreise, davon 2 abstimmbar
12 FM-Kreise, davon 2 abstimmbar
Wellenbereiche: U, K, M, L
Tonregelung: getrennt und stetig zu bedienende Baß- und Höhenregler, fünfteiliges Klangregister zur erleichterten Einstellung bestimmter Klangfarben
Zwischenfrequenz: 10,7 MHz; 460 kHz (mit zweistufiger Bandbreitenregelung)
Lautsprecher: 1 perm.-dyn. Lautsprecher 29×18 cm. 2 Raumklanglautsprecher perm.-dyn. 13×7,5 cm
Eingebaute drehbare Ferritantenne
Leistungsaufnahme: 55 W
Gehäuse: 63 × 39 × 29 cm
Preis: 379 DM

Für die federnden Gegenstücke der Kontakte ist federhartes Messing mit Silberauflage verwendet worden. Infolge der Schmierwirkung der Vollsilber-Kontaktmesser wird die Silberschicht auf den Federn nicht abgenutzt. Um die Betriebssicherheit zu erhöhen, werden die Hartmessing-Kontaktfedern durch Stahlfedern verstärkt, so daß auch bei größeren Material-Toleranzen der optimale Kontaktdruck sichergestellt ist.

Loewe-Opta verwendet seit fünf Jahren die gleiche Konstruktion, hat sie aber ständig verbessert, und damit eine sehr große Betriebssicherheit erreicht.

Selbst beim Betätigen der UKW-Taste spürt man keinen größeren Widerstand, obgleich dabei die Kupplungswippe für das Duplex-Abstimmsystem mitbetätigt werden muß. *Bild 2* läßt diesen Teil des mechanischen Aufbaues erkennen. Vor und hinter dem großen Schwungrad befindet sich je eine Klauenkupplung. Mit dem in der Mitte unten sichtbaren Kniehebel wird die Wippe unter dem Schwungrad je nach der eingeschalteten Bereichstaste rechts oder links angehoben, sie rückt dadurch entweder den Antrieb für den UKW-Baustein oder für den AM-Drehkondensator ein. Es ist also nur ein einziger Abstimmknopf vorhanden, und man erhält auf diese Weise die praktische Pseudo-Ortstasteneinstellung für zwei Sender. Die Abstimmzeiger für den FM- und für die AM-Bereiche sind durch mitlaufende Lämpchen beleuchtet, so daß eine schnelle und eindeutige Orientierung möglich ist. Ganz links an der aufrecht stehenden Skalenscheibe sieht man einen dritten Seilzug, er dient zur Betätigung der Ferritantenne.

Bild 3 zeigt die Gesamtansicht des Chassis von hinten. Oberhalb des UKW-Bausteines links befindet sich die Ferritantenne auf einer galgenartigen Stütze. Man erkennt auch die zu den Leuchtbandzeigern führenden, sehr solide ausgeführten, beweglichen Lichtkabel. Für den Service ist sehr angenehm, daß sich das gesamte Chassis mit allen Knöpfen und Tasten leicht aus dem Gehäuse herausnehmen läßt und dabei voll betriebsfähig bleibt.

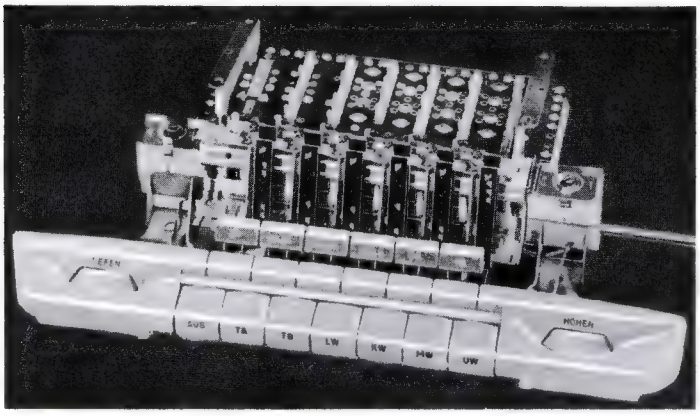


Bild 1. Tastatur mit Schaltwerk und Spulensätzen

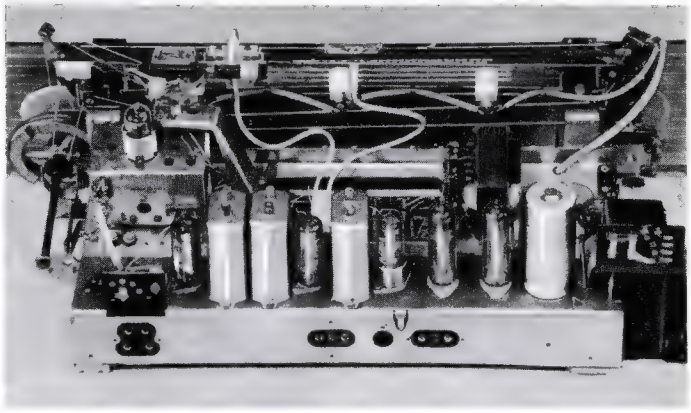
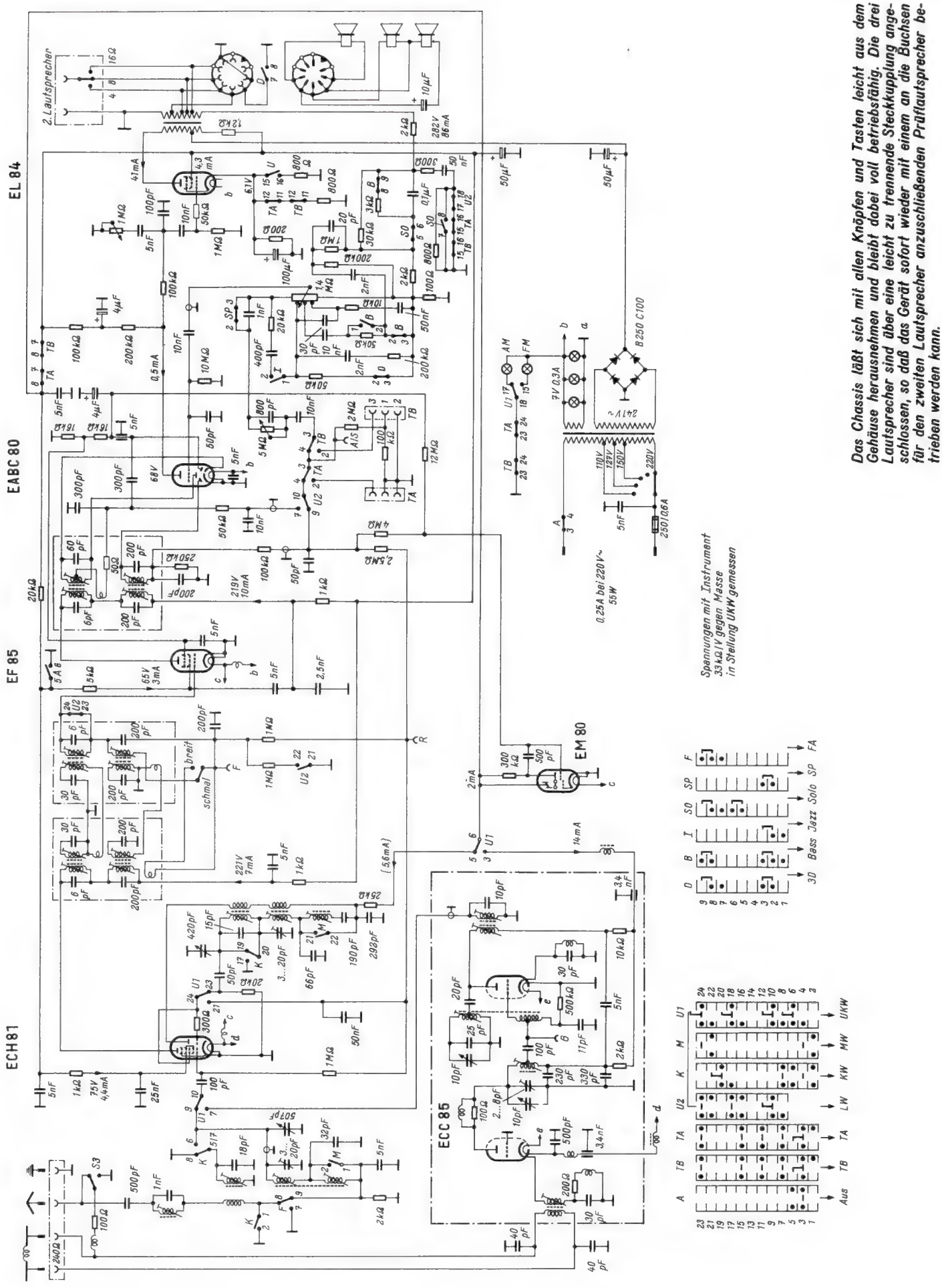


Bild. 3. Rückansicht des Gesamtchassis

Loewe-Opta-Meteor 2781 W

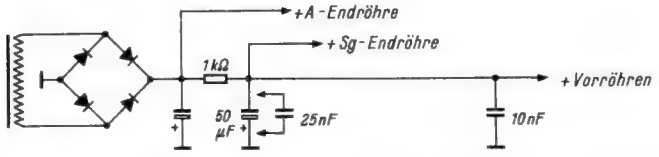


Das Chassis läßt sich mit allen Knöpfen und Tasten leicht aus dem Gehäuse herausnehmen und bleibt dabei voll betriebsfähig. Die drei Lautsprecher sind über eine leicht zu trennende Steckkupplung angeschlossen, so daß das Gerät sofort wieder mit einem an die Buchsen für den zweiten Lautsprecher anzuschließenden Prüflautsprecher betrieben werden kann.

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Modulations-Brummen beim Kurzwellenempfang

Über eine interessante Erscheinung von Modulations-Brummen berichtet Blaupunkt in seinen *Technischen Hausmitteilungen*. Mit Modulations-Brummen bezeichnet man die Erscheinung, daß ein Empfänger zwischen den Stationen ruhig ist, aber beim Abstimmen auf einen Sender gleichzeitig ein Brummen auftritt. Es kommt dadurch zustande, daß im Empfänger das Hf-Signal an einem nichtlinearen Element mit der Netzspannung oder ihren Oberwellen moduliert wird. Am bekanntesten war diese Erscheinung bei Allstromgeräten, wenn Empfangsenergie aus dem Lichtnetz über den Netzgleichrichter gelangte. An der Gleichrichterstrecke erfolgte dann die Brumm-Modulation. Man bekämpfte die Störung durch einen Kondensator parallel zum Gleichrichter, der den Widerstand der Gleichrichterstrecke für die Hochfrequenz wirksam herabsetzte, ohne die Gleichrichtung der 50-Hz-Netzfrequenz schon wesentlich zu beeinträchtigen. Dabei waren Werte bis zu 50 nF üblich.



Der 25-nF-Kondensator ist zusätzlich mit ganz kurzen Verbindungen parallel zum Sieb-Elektrolytkondensator anzuschließen

Bekanntlich sind auch Hochvolt-Elektrolytkondensatoren nicht unbedingt als Kurzschlüsse für Hochfrequenz anzusehen. Außerdem zeigen sie infolge ihrer Polarisierung u. U. eine Art Gleichrichter-Effekt. Deshalb legt man vielfach parallel zum Siebkondensator im Netzteil einen induktionsfreien Kondensator von einigen Nanofarad, um die an die Anodenspannungsleitung angeschlossenen Stufen unter sich zu entkoppeln. In dem eingangs erwähnten Fall trat die Brumm-Modulation beim Empfang im 50-m-KW-Band auf. Der Netzteil der betreffenden Empfänger ist wie im *Bild* dargestellt geschaltet. Parallel zum 50-µF-Siebelektrolytkondensator liegt zwar bereits an einer Stelle der Schaltung ein 10-nF-Kondensator, beim Auftreten von Modulations-Brummen muß jedoch noch zusätzlich ein Kondensator von 25 nF ± 20 % 350 V DIN 41 140 KO 774/66 n eingebaut werden. Er ist mit möglichst kurzen Verbindungen unmittelbar an den 50-µF-Siebkondensator anzulöten. Der ohnehin vorhandene 10-nF-Kondensator darf unter keinen Umständen von seiner Stelle weggenommen und unmittelbar am Elektrolytkondensator angelötet werden. Durch das Abtrennen des 10-nF-Kondensators von seinem jetzigen Ort werden nämlich die Zf-Bandfilter verstimmt und müssen neu abgeglichen werden.

Man sieht also, wie wichtig in empfindlichen Schaltungen sogar die räumliche Anordnung eines Einzelteiles ist. Es empfiehlt sich daher, dieses Rezept, einen Hf-Kondensator unmittelbar parallel zum Siebelektrolyt-Kondensator zu legen, allgemein beim Auftreten von Modulations-Brummen zu erproben.

Licht geht um die Ecke

Es ist gut, wenn der Werkstattmann sich hin und wieder auf anderen Gebieten umschaut. Manches Praktische aus anderen Branchen läßt sich auch gut in der eigenen Reparaturtechnik anwenden. Da bringt z. B. die Firma C. H. F. Müller AG, Hamburg-Fuhlsbüttel, für medizinische Zwecke eine „Rachenleuchte" heraus. Dies ist eine Stabtaschenlampe, die anstelle der üblichen Linse einen bogenförmigen Plexiglasbügel trägt. Das Licht wird innerhalb des Bügels verlustfrei weitergeleitet und tritt dann an der Stirnfläche aus *(Bild 1)*. Der Arzt kann damit bequem sonst im Dunkeln liegende Teile des Rachens ausleuchten, ohne sich selbst in der Sicht zu behindern.

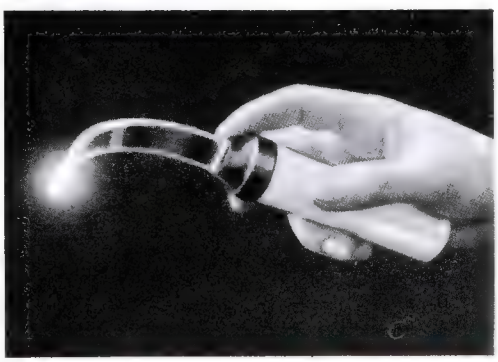


Bild 1. Bei dieser Leuchte wird das Licht fast rechtwinklig im Bogen geführt; es tritt an der Stirnseite des Plexiglasstreifens aus (C. H. F. Müller AG)

Diese Einrichtung dürfte also auch sehr nützlich sein, um in dunkle Winkel eines Chassis hineinzuleuchten, um Einzelteilangaben zu entziffern oder Schadensstellen zu suchen.

Die Wirkung der Leuchte beruht auf Folgendem: Das Bogenstück muß hochglanzpoliert sein. Damit kein Licht austritt, darf das Licht (bei Plexiglas) nirgends steiler als unter 42° auf die Wand auftreffen *(Bild 2)*. Diese Bedingung wird erfüllt, wenn der Außenradius R des Bogens mindestens fünfmal größer als die Stabdicke s ist.

(Nach: Plexiglas im Bild. 1957, Heft 3, Seite 12. Röhm & Haas GmbH, Darmstadt)

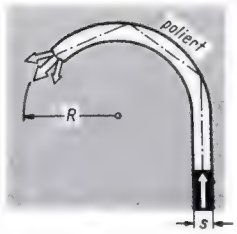


Bild 2. Damit im Bogenstück kein Licht austritt, darf dort das Licht nirgends steiler als unter 42° auf die Wand auftreffen

Fernseh-Service

Bild und Ton stark verrauscht durch schlechten Hochspannungskontakt

Bei einem Fernsehgerät war der Zeilentransformator erneuert worden. Danach zeigte sich aber eine sehr starke Störung, sobald die Helligkeit einen bestimmten Wert erreichte. Bild und Ton waren total verrauscht. Dabei konnte es sich nur um eine Störung aus dem Hochspannungsteil handeln. Zeilentransformator und Röhren schieden jedoch aus, da diese neu eingebaut waren. Es blieb somit nur noch die Bildröhre selber als Ursache übrig. Eine eingehende Untersuchung ergab dann auch folgendes:

Bei den meisten im Betrieb befindlichen Fernseh-Bildröhren wird der Hochspannungsanschluß durch eine kleine massive Metallwanne gebildet, die in die seitliche Glaswand eingelassen ist und mit dem inneren Grafitbelag in Verbindung steht.

Bei der hier vorliegenden Bildröhre wurde diese Wanne jedoch durch das Glas gebildet, und sie war nur grafitiert. Als äußerer Abschluß war eine Scheibe aus Metall zum Halten des Anodenspannungssteckers in die Glaswand eingeschmolzen. Diese Scheibe hatte sich nun mit der Zeit in der Glashalterung gelockert, wahrscheinlich durch öfteres Abziehen des Hochspannungsanschlußsteckers. Zwischen Scheibe und Grafitbelag bildete sich ein Übergangswiderstand, der bei einer bestimmten Belastung (Helligkeit) zum Sprühen neigte und dadurch die Störungen hervorrief.

Nach vorsichtigem Andrücken wurde die Scheibe außen mit Uhu-Hart verkittet und einige Stunden trocknen lassen. Nach dem Einbau der Bildröhre arbeitete diese wieder normal

Karl Rüsenberg

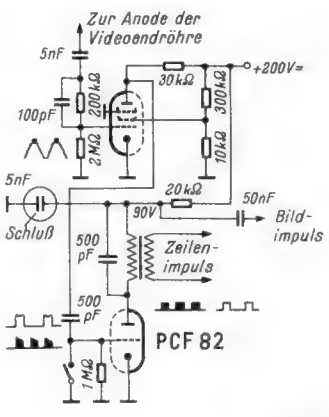
Kondensatoren-Sorgen

Ein großer Teil der uns laufend gemeldeten Fehler an Fernsehgeräten hat in versagenden Kondensatoren seine Ursache. Dies mag eine ständige Mahnung sein: 1. an die Empfängerfabriken, nur reichlich dimensionierte Kondensatoren erster Qualität einzubauen, 2. an die Kondensatoren-Fabriken, das Stehvermögen und die Lebensdauer der im Fernsehgerät besonders ungünstigen Bedingungen ausgesetzten Kondensatoren ständig zu verbessern, 3. an die Service-Techniker, beim Ersatz eines defekten Kondensators grundsätzlich nur einen solchen größter Zuverlässigkeit und höherer Spannungsfestigkeit einzubauen. Man vergleiche hierzu auch die Ausführungen in der FUNKSCHAU 1958, Heft 11, Seite 281.

Ausfall der Impulstrennstufe

Bei einem Fernsehgerät wurde beanstandet, daß das Bild gar nicht mehr „einzufangen" sei. Bei der Inbetriebnahme zeigte sich, daß die Vertikal- und die Horizontalsynchronisation ausgefallen waren, d. h. Bild- und Zeilenoszillator schwangen unsynchronisiert durch die Gleichlaufimpulse des Senders auf ihren Eigenfrequenzen, so daß kein stehendes Bild erzielt werden konnte. Als Fehlerquelle kam also das Amplitudensieb in Frage.

Bei der Verfolgung der Synchronisierzeichen mit dem Oszillografen stellte sich heraus, daß an der Anode der Begrenzerstufe kein Impuls vorhanden war. Mit dem Röhrenvoltmeter wurde die Anodenspannung nachgemessen, sie fehlte jedoch. Der sehr heiß gewordene 20-kΩ-Widerstand in der Anodenzuleitung des Triodensystems *(Bild)* wies auf einen Kurzschluß der Anodenspannung hin. Als Ursache war nun schnell der durchgeschlagene 5-nF-Zeilenfrequenz-Abblockkondensator ermittelt. Nach dem Auswechseln des defekten Kon-



Der durchgeschlagene 5-nF-Kondensator hatte die Anodenspannung der Begrenzerröhre kurzgeschlossen, so daß die Synchronisierung ausfiel

densators und des überlasteten Widerstandes bekam die Begrenzerstufe ihre Anodenspannung wieder. Die Gleichlaufimpulse konnten jetzt die Bild- und Zeilenoszillatoren synchronisieren, somit war der Gleichlauf wieder hergestellt, und das Bild ließ sich nun „fangen".

Werner Hauck

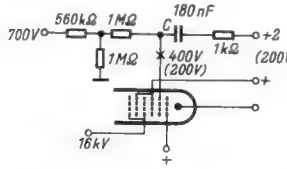
Geringe Bildhelligkeit

Bei einem Fernsehempfänger erschien nur bei voll aufgeregeltem Helligkeitsregler ein Bild, das ziemlich dunkel blieb. Die Spannung am Gitter g 2 der Bildröhre betrug anstatt der vorgeschriebenen 400 V nur noch etwa 200 V.

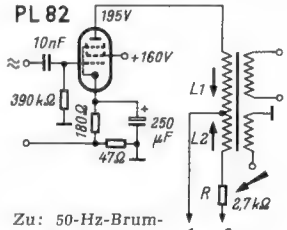
Daraufhin wurde zunächst die Zeilen-Endstufe auf einwandfreies Arbeiten untersucht, d. h., es wurden Form und Amplitude des Ansteuersignals der Endröhre PL 81, deren Elektrodenspannungen sowie die Funktion der Boosterdiode überprüft. Sie waren jedoch in Ordnung, da am Boosterkondensator die im Schaltbild angegebene Spannung von 700 V lag. Die Boosterspannung mußte also entweder auf dem Weg vom Boosterkondensator zur entsprechenden Elektrode der Bildröhre oder dort selbst in irgendeiner Form verlorengehen.

Die erste Annahme traf nicht zu, es kam also nur noch die zweite Möglichkeit in Betracht. Anhand des Schaltbildes wurde im Verlauf der weiteren Untersuchungen festgestellt, daß die noch vorhandene Spannung von 200 V mit der Betriebsspannung am Punkt + 2 *(Bild)* übereinstimmte, und der Kondensator C wurde verdächtigt. Dieser Verdacht bestätigte sich, denn C wies einen glatten Kurzschluß auf, so daß die „hochohmige" Boosterspannung gegenüber der Betriebsspannung, die als Spannungsquelle einen wesentlich niedrigeren Innenwiderstand aufweist, zusammenbrach. Das Erneuern des Kondensators C beseitigte den Fehler.

Klaus B. Reinbach



Zu: Geringe Bildhelligkeit. Der Kurzschluß im Kondensator C ließ die Schirmgitterspannung von 400 auf 200 V zusammenbrechen, das Bild war deshalb zu dunkel



Zu: 50-Hz-Brummen in der Ton-Endstufe. Der schadhafte Widerstand R verursachte ein Brummen im Lautsprecher

50-Hz-Brummen in der Ton-Endstufe

Ein Fernsehempfänger wies ein starkes Brummen auf. Die Gleichspannungsversorgung der Nf-Vorröhre bzw. die Vorröhre selbst kamen als Ursache nicht in Frage, da ein versuchsweises Kurzschließen des Steuergitters der Endröhre keine Abhilfe brachte. Dazu muß noch erwähnt werden, daß die Endröhre PL 82 ihre Anodenspannung direkt vom Ladekondensator im Netzteil, ihre Schirmgitterspannung dagegen vom Sieb-Elektrolytkondensator zugeführt bekam.

Bei kurzgeschlossenem Steuergitter konnte das Brummen demnach nur in der Röhre selbst oder durch die Gleichspannungsversorgung entstehen. Nach erfolglosem Auswechseln der PL 82 wurden die Gleichspannungen an den Punkten + 1 und + 2 *(Bild)* nachgemessen. Sie müssen um 15 V differieren, da mit Hilfe des 15-V-Gefälles ein Strom durch den Wicklungsteil L 2 getrieben wird, der dem durch L 1 fließenden Strom entgegengerichtet ist. Durch die entgegengesetzt gerichteten elektromagnetischen Felder wird eine starke Brummreduzierung im Lautsprecher bewirkt. Da die Gleichspannungen an den Punkten + 1 und + 2 ihre Sollwerte hatten, kam, unter der Voraussetzung, daß der Ausgangstransformator in Ordnung war, nur noch der Widerstand R als Fehlerursache in Betracht, da sein Wert die Größe des Stromes bestimmt. Die Untersuchung ergab, daß der Widerstandswert stark zugenommen hatte. Hier war also nicht ein Kondensator die Fehlerursache, wie man beim 50-Hz-Brummen leicht annimmt, sondern ein neuer Widerstand behob den Fehler.

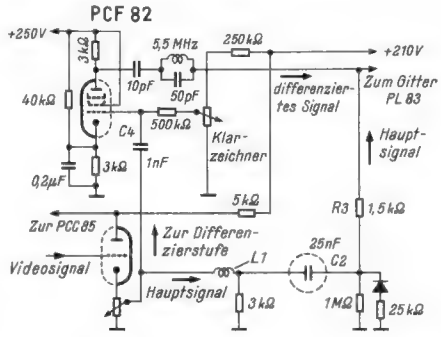
Klaus B. Reinbach

Zeitweise negatives Bild

Bei einem Fernsehgerät trat ein seltener Fehler auf, der das Bild zeitweise negativ erscheinen ließ. Da ein negatives Bild eine Phasendrehung des Videosignals um 180° voraussetzt, konnte der Fehler nur hinter dem Videogleichrichter zu suchen sein. Das Gerät war mit einem Klarzeichner, bestehend aus Vorverstärker und Differenzierstufe (PCF 82), ausgestattet. Wie aus dem *Schaltbild* zu sehen ist, geht das Videosignal zunächst an das Gitter 1 der Triode der PCF 82, wird hier verstärkt und an der Katode ausgekoppelt.

Nun gelangt das Signal einmal über einen breitbandigen Kanal (L 1, C 2, R 3) an das Gitter 1 der Videoendröhre PL 83, zum anderen werden die hohen Frequenzen nach einer Laufzeitkorrektur durch L 1 über C 4 dem Gitter 1 des Pentodensystems der Röhre PCF 82 zugeführt. Hier werden die Höhen verstärkt und differenziert. Über einen Sperrkreis (5,5 MHz), der verhindern soll, daß die Ton-Zwischenfrequenz in den Bildkanal eindringt, werden sie schließlich am Gitter 1 der Endröhre PL 83 wieder mit dem Hauptsignal vereinigt.

Da das differenzierte Höhensignal gegenüber dem Hauptsignal um 180° phasenverschoben ist, müßte es für sich allein ein negatives Bild verursachen. Dies konnte aber nur bedeuten, daß das Video-Hauptsignal an der Bildendröhre (PL 83) nicht vorhanden war. Nach genauer Prüfung mit dem Oszillografen erwies sich diese Annahme als richtig.



Der eingekreiste Kondensator C 2 war schadhaft und sperrte den einen Weg des Videosignals

Eine weitere Signalverfolgung ergab, daß der Kondensator C 2 von 25 nF zeitweilig unterbrochen war und das Videosignal nicht weiterleitete. Nach Erneuerung des Kondensators arbeitete das Gerät einwandfrei.

Frederic Morton

Eine Million Ohm pro Volt

In Ergänzung unseres Leitartikels in der FUNKSCHAU 1958, Heft 6, Seite 129, und der Aufsätze *Universal-Meßinstrument mit Spannbandlagerung* sowie *Stoßfeste Betriebsinstrumente mit 1 mA Vollausschlag* auf den hinteren Seiten des gleichen Heftes geben wir hier noch die Preise dieser hochohmigen Meßinstrumente bekannt.

Das Philips-Universalinstrument P 817 in der bei Werkstatt-Meßgeräten üblichen Ausführung kostet nur 249 DM, liegt also gar nicht so sehr über den Preisen für die bisher üblichen Vielfachmeßinstrumente. In *Bild 1* zeigen wir den Innenaufbau dieses Meßgerätes; die Außenansicht brachten wir bereits in der FUNKSCHAU Heft 6 auf Seite 147.

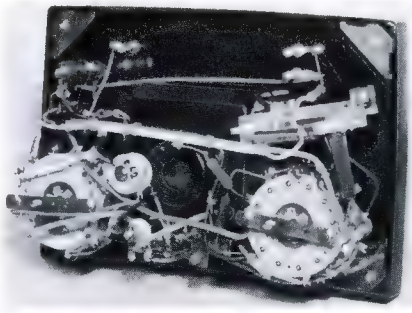


Bild 1. Philips-Universalmeßinstrument P 817 – Innenansicht. Die Außenansicht erschien bereits in der FUNKSCHAU 1958, Heft 6, S. 147

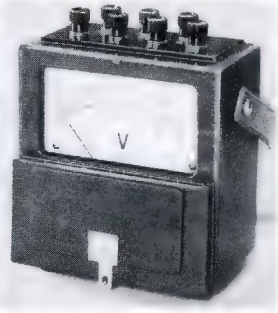


Bild 2. Tragbares Drehspulinstrument mit 1 MΩ/V im Edelholzgehäuse (Siemens & Halske)

Das Siemens-Instrument *(Bild 2)* nennt sich zwar bescheiden „Tragbares Betriebsinstrument", System und Gehäuse entsprechen aber einem hochwertigen Präzisionsgerät für Laborzwecke, so daß der Preis von 495 DM für die normale Ausführung und von 450 DM für die empfindliche Ausführung mit längerer Beruhigungszeit durchaus angemessen ist.

Schaltzeichen der Fernmeldetechnik

Häufig erhalten wir Anfragen nach den heute gültigen Schaltzeichen, die in der Radio- und Fernsehtechnik gebräuchlich sind. Unser Hinweis auf die DIN-Blätter 40 700 und 40 712 stellt die Interessenten nicht immer zufrieden, da diese Blätter auch die Schaltzeichen der Starkstrom- und allgemeinen Fernmeldetechnik enthalten, wodurch der Radiotechniker häufig verwirrt wird. Aus diesem Grunde haben wir eine Zusammenstellung der Schaltzeichen vorgenommen, die in der Radio- und Fernsehtechnik zur Anwendung kommen; diese Zusammenstellung wurde dem vorliegenden FUNKSCHAU-Heft beigefügt. Sie wurde von uns überarbeitet, damit sie in allen Einzelheiten mit den Schaltungsveröffentlichungen der FUNKSCHAU und des Franzis-Verlages übereinstimmt.

Diese im halben Zeitschriftenformat gedruckte Beilage wurde so eingeheftet, daß sie – aus der FUNKSCHAU herausgenommen – ein selbständiges kleines Schaltzeichen-Heft ergibt, das dem Radiopraktiker bei seiner täglichen Arbeit in bequemster Form zur Hand ist. Es ist nur erforderlich, diese Beilage noch einmal zu falten, so daß die Seiten 1 bis 8 fortlaufend geblättert werden können, und das so entstehende Heft am Kopf aufzuschneiden. Wer ganz sicher gehen will, kann die beiden ineinanderliegenden je vierseitigen Bogen noch in der Mitte durch eine Klammer miteinander verbinden.

Der Vorteil, dieses kleine selbständige Schaltzeichenheft zu besitzen, hat für den Leser, der die Tabellen in der FUNKSCHAU belassen will, den Nachteil, daß sie dann nicht folgerichtig aneinanderhängen. Dies mag als eine Aufmunterung gewertet werden, die Tabellenblätter auf jeden Fall herauszunehmen und zu dem kleinen Schaltzeichen-Heft zusammenzufügen, zumal es für den Jahresband auch gut als Lesezeichen dienen kann, das die Schaltzeichen bei der Lektüre bereitwillig darbietet.

Funktechnische Fachliteratur

Transistor-Technik

Band 3 der Amateur-Elektronik. Von L. Hildebrand. 72 Seiten mit 70 Zeichnungen u. Fotos. Preis 3.80 DM. Jakob Schneider Verlag, Berlin-Tempelhof.

In kurzer Zeit hat der Transistor seinen festen Platz in der elektronischen Technik als Verstärker, Schwingungserzeuger oder trägheitsloser Schalter errungen. Für den Amateur bedeutet er nicht mehr nur ein interessantes Laboratoriumsprodukt, sondern ein in zahlreichen Typen erhältliches Bauelement. Zu seiner Anwendung bedarf es natürlich genau wie bei den Röhrenschaltungen theoretischer Kenntnisse und praktischer Anleitungen, die beide in diesem Bändchen vermittelt werden. Die Bauanleitungen sind überdies auch nach ihrem praktischen Nutzwert ausgewählt worden, ob es sich um Radiogeräte, Phonoverstärker oder um Sendeschaltungen handelt. Recht wertvoll sind die genauen Beschreibungen der verschiedenen Gegentaktendstufen mit Wickelvorschriften der Transformatoren. Ebenso werden viele Leser die Bauanweisungen eines Strahlungswarngerätes, eines Tongenerators oder eines Gleichspannungswandlers mit Interesse beachten.

Tabellen und Kurven zur Berechnung von Spulen und Übertragern

Von R. Feldtkeller. 3. Auflage. 69 Seiten, 34 Bilder. Preis kart. 10.– DM. Hirzel Verlag, Stuttgart.

Dem 1949 erschienenen Buch „Theorie der Spulen und Übertrager mit Eisenblechkernen" des gleichen Verfassers wurde ein Anhang mit Berechnungsunterlagen beigegeben. Dieser Anhang erscheint nunmehr, auf den neuesten Stand gebracht, als selbständiges Buch. Es bringt in seinem Text alle Formelzeichen und Hinweise, damit die Tabellen und Kurven unabhängig von dem ursprünglichen Werk benutzt werden können. Die Kurven geben wichtige Eigenschaften von typischen hochpermeablen Blechen wieder. Außerdem werden Tabellen mit den wichtigsten Abmessungen der Kerne nach DIN 41 302/03 gegeben sowie Diagramme für Gleichstromwiderstand, Induktivität, Windungszahl und Drahtdurchmesser von Wicklungen. Damit erhält man Berechnungsunterlagen für die exakte theoretische Vorausberechnung von Eisenblechspulen.

Amateur-Elektronik

Von L. Hildebrand Band III: Transistortechnik. 72 Seiten, 70 Zeichnungen und Fotos. Preis 3.80 DM. Jakob Schneider Verlag, Berlin-Tempelhof.

Ohne viel Theorie enthält das Büchlein leicht verständliche Bauanleitungen für Transistorverstärker, Dioden und Transistorempfänger, Tongeneratoren, Strahlungs-Warngeräte, Gleichspannungswandler und andere elektronische Einrichtungen mit Transistoren. Zeichnungen, Fotos und Stücklisten zeigen, daß es sich hierbei um praktisch erprobte Modelle handelt. Dem Amateur wird damit Gelegenheit gegeben, sich durch eigene Versuche in dieses neue interessante Gebiet einzuarbeiten.

Trockenbatterien

Von Dr. Richard Huber. 112 Seiten, 51 Bilder. Preis brosch. 5.80 DM. R. Oldenbourg Verlag GmbH, München

Wie selbstverständlich nimmt doch der Techniker die Trockenbatterie hin, die besonders jetzt für Transistorgeräte aufs neue ihre Lebensfähigkeit bewiesen hat. Das vorliegende Werk vermittelt in seiner Gründlichkeit eine Hochachtung vor dieser Stromquelle, die auf eine fast hundertjährige Geschichte zurückblicken kann. Rohstoffe und Fabrikation der Trockenbatterien sowie die Theorie der Leclanché-Zelle werden vom Verfasser mit großer Sachkenntnis behandelt. Dabei wird auf Spezialausführungen, wie Tropen-, Tieftemperatur- und Transistorbatterien, sowie auf die Luftsauerstoffzelle eingegangen. Auch Primärzellen mit anderem Aufbau, wie Magnesium-Batterien, Kupferchlorid- und Silberchlorid-Magnesium-Batterien, Quecksilberoxyd-Batterien und Kupferoxydzellen, werden erwähnt.

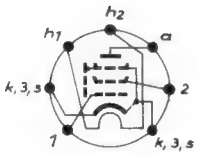
Für den Verbraucher am wichtigsten dürfte jedoch das Kapitel mit den Winken aus der Praxis sein, das auch den heute so bedeutenden Abschnitt über Reaktivieren enthält. Nomogramme, Normblätter und ein überaus reichhaltiges Schrifttumsverzeichnis ergänzen den Inhalt nach jeder Richtung hin.

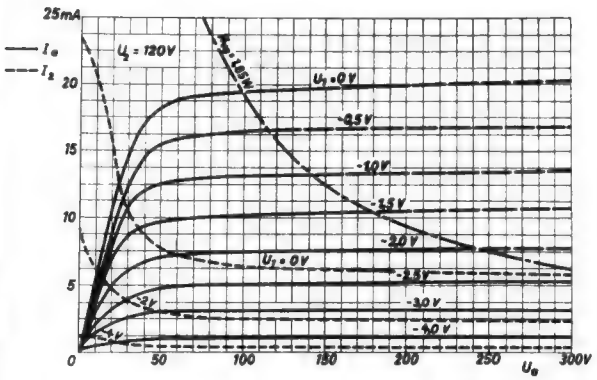
Funktechniker lernen Formelrechnen, Band II

Von Fritz Kunze. 64 Seiten mit 19 Bildern und einer vierstelligen Logarithmentafel. 2. Auflage. Band 42 der Radio-Praktiker-Bücherei. Preis 1.60 DM. Franzis-Verlag, München.

Dieser Band trägt einen sehr langen Untertitel, der indirekt die Frage beantwortet, warum die erste Auflage der Schrift über dieses als „trocken" verschrieene Stoffgebiet so schnell vergriffen war. Der Untertitel lautet. „... auf kurzweilige, launige Art. Ein leichtverständlicher mathematischer Lehrgang für Rundfunkmechaniker, Prüfer, Bastler, Rundfunkhändler und Verkäufer — eine interessante Algebrawiederholung für Funktechniker."

Die meisten Angehörigen der im Untertitel genannten Gruppen kommen vorwiegend mit der rein praktischen Seite der Funktechnik in Berührung. Zum Rechnen werden sie nur selten gezwungen, und wenn es einmal so weit ist, haben sie vor der Mathematik eine ganz unbegründete Scheu. Freilich, es ist lange her, daß man alles das einmal wußte. Man saß damals noch auf der Schulbank, und der gestrenge Mathematiklehrer verstand es offenbar gar nicht, den Stoff lebendig zu gestalten. Wer dieses Buch heute durcharbeitet, wird auch sofort begreifen, warum der damalige Lehrer so „trocken" wirkte. Seine Schüler hatten noch gar keine Berührung mit der Technik, weshalb er auch kaum Anknüpfungspunkte fand, die das Lernen interessant gestalteten. Hier hat der Verfasser eingehakt und das in regelrechte Unterrichtsstunden eingeteilte Wissen in Form eines Zwiegespräches zwischen einem Ingenieur und einem Praktiker serviert. Auf einmal gewinnt jetzt alles Leben, was früher nüchterner Selbstzweck war. Aus eigenem Antrieb nimmt man plötzlich den verstaubten Rechenschieber wieder zur Hand und sucht die alte Logarithmentafel aus der Schulzeit hervor. Kü.





Anoden- und Schirmgitterstrom als Funktion der Anodenspannung

Lorenz-Pentode 5654

für HF- und ZF-Breitband-Verstärker oder Schwing- und Mischstufen. Diese schüttelfeste und gegen Stoß unempfindliche Lorenz-Röhre arbeitet zuverlässig auch in mobilen Geräten und Meßeinrichtungen zu Lande wie in der Luft

Betriebsdaten:

U_h =	6,3 V	J_a =	7,7 mA
J_h =	175 mA	J_2 =	2,4 mA
U_a =	180 V	S =	5,1 mA/V
U_2 =	120 V	R_i =	0,5 MΩ
R_k =	180 Ω	S/e =	0,75 mA/V pF

Eingangskapazität 4,0 ± 0,6 pF

Ausgangskapazität 2,85 ± 0,4 pF

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG

Lorenz-Werke Stuttgart

Neue Geräte

Mehrzweckgerät für den Schreibtisch. Das im *Bild* dargestellte sprechende Schreibtischgerät ist in der Hauptsache als Chefsprechstelle mit folgenden Funktionen gedacht:

1. Wechselsprechanlage in alle Betriebsräume; die Angesprochenen können von jeder beliebigen Stelle des Raumes aus antworten.

2. Fern- und Ortsgespräche können nach Wahl von allen Anwesenden mitgehört und beantwortet werden.

3. Rundfunkempfang des Ortssenders.

Um den ohnehin meist überladenen Schreibtisch von anderen Dingen zu entlasten, wurde das Gerät außerdem mit einem Kalender, einem Zettelfach und Halterungen für Schreibgerät kombiniert *(Blittersdorff & Co*, Heppenheim/Bergstraße).

Philips-Omnibus-Anlage. Der Autoempfänger Paladin-Automatic wird für Omnibusbetrieb mit einer Zusatzanlage geliefert, die den Anschluß eines Mikrofons, eines Plattenspielers und eines Tonbandgerätes gestattet. Mit ihr können bis zu zehn Innenlautsprecher gespeist werden. Die Bedienung erfolgt durch Drucktasten, das Mischen (Einblenden von Durchsagen in Musikübertragungen) mit Drehknöpfen.

Autoempfänger und Omnibus-Zusatzanlage werden im allgemeinen hinter einer gemeinsamen Skalenteil-Blende untergebracht. Bei Kleinbussen können die Geräte auch getrennt montiert werden. Ferner ist es möglich, anstelle des Paladin einen Philips - UKW - Drucktasten-Autosuper zu verwenden *(Deutsche Philips GmbH*, Hamburg 1).

Röhren und Kristalloden

Die Kleinstabilisatorröhre ES 11 dient zum Konstanthalten von Spannungen bei kleinen Verbraucherströmen von 0,5...5 mA. Ihre Brennspannung bei 2 mA Querstrom beträgt im Mittel 96 V, der Innenwiderstand im normalen Arbeitsstrombereich liegt bei nur 700 Ω. Das bedeutet, daß z. B. bei sehr kleiner Stromentnahme und einem 50-kΩ-Vorwiderstand die prozentualen Schwankungen der stabilisierten Spannung 70mal kleiner als die der Eingangsspannung sind, ein Verhältnis, das für eine Röhre mit so kleinen Abmessungen außerordentlich günstig ist. Die ES 11 hat nur 8 mm Durchmesser bei 33 mm Länge. Sie ist zum Einlöten in die Schaltung mit Lötanschlüssen ausgerüstet und wird vorwiegend für elektronische Geräte verwendet werden, so z. B. um die Ladespannung für den RC-Kreis eines Zeitrelais oder die Betriebsspannung für Fotozellen zu stabilisieren. Preis: 7.20 DM *(Elesta*, Bad Ragaz/Schweiz; deutsche Vertretung *Ernst-Günther Hannemann*, Frankfurt am Main, Gutleutstr. 11).

Datenblätter für Transistoren. Die Firma Tekade gab vorläufige technische Daten für folgende pnp-Transistoren heraus:

GFT 32	Kleinleistungstransistor
GFT 44	Hf-Transistor für Misch- und Oszillatorstufen
GFT 45	Hf-Transistor für Zf-Verstärkerstufen
GFT 2006	Germanium-Leistungstransistor für 6 W
GFT 4012	Germanium-Leistungstransistor für 12 W

(Tekade, Nürnberg 2).

Valvo-Halbleiter, -Dioden, -Transistoren. Das Fertigungsprogramm der Valvo umfaßt zur Zeit bereits 17 verschiedene Typen von Dioden und 14 Transistorausführungen. Ihre Eigenschaften, technischen Daten und Anwendungsgebiete werden ausführlich in einer 68 Seiten starken handlichen Druckschrift „Valvo-Halbleiter" zusammengefaßt. Man erfährt daraus, daß bei den Dioden und Transistoren eine ungewöhnlich große Sicherheitsspanne vorgesehen wurde, um risikolose Verwendung in Seriengeräten zu erlauben, daß aber in Spezialfällen auch die angegebenen Grenzen überschritten werden können. In den technischen Daten sind jeweils neben Tabellen und Kurven auch die bestimmten Anwendungsgebiete des betreffenden Typs, zum Teil mit Schaltskizzen, angegeben.

Dazu kommt noch ein spezielles Kapitel mit 17 ausführlichen verschiedenen Schaltungsbeispielen mit allen Einzelteilwerten, Wickelangaben usw. Diese Schaltungen umfassen Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und elektronische Einrichtungen. Weiter werden am Schluß des Heftes unter Verwendung international üblicher Bezeichnungen in gedrängter Form die wichtigsten Begriffe und Definitionen sowie einige Gleichungen und Formeln der Halbleitertechnik angegeben.

Damit ist im ganzen ein praktisches Hilfsmittel für die Anwendung von Dioden und Transistoren entstanden, das sich vorzüglich als Ergänzung beim Studium oder zum Entwurf von Schaltungen eignet *(Valvo GmbH*, Hamburg 1).

Silizium-Dioden. Über dieses Thema erscheint eine Arbeit in der ELEKTRONIK Nr. 7 des Franzis-Verlages. Preis des Heftes 3.30 DM.

Hauszeitschriften

Die nachstehend aufgeführten Hauszeitschriften sind nicht von der FUNKSCHAU zu beziehen, sondern sie werden den Interessenten von den angegebenen Firmen überlassen.

BASF-Mitteilungen für alle Tonbandfreunde, Nr. 14. In dieser Nummer findet der Tonaufnahme-Amateur wieder zahlreiche interessante Hinweise. Unter dem Titel „Tonjagd ohne Steckdose" wird das gleiche Thema behandelt, das auch die Titelgeschichte in FUNKSCHAU 1958, Heft 1, zum Gegenstand hatte, nämlich das Arbeiten mit einem netzgespeisten Bandgerät im Kraftfahrzeug unter Verwendung eines Wechselrichters. Weitere interessante Beiträge sind ein Bericht des Tonmeisters vom Münchener Residenztheater sowie eine Reportage über einen Besuch im Haus Peter Frankenfeld's, der ein begeisterter Tonbandfreund ist *(Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG*, Ludwigshafen/Rh.).

Blaupunkt-Hausmitteilungen Nr. 4 (März 1958). Das Heft bespricht ausführlich mit zahlreichen Oszillogrammen den Blaupunkt-Bildkompaß, den Scharfzeichner und die Störaustastung in Fernsehempfängern sowie die Nf-Platte der gedruckten Schaltung. Eine weitere Arbeit behandelt die Anpassung von Fernsehantennenanlagen. Dazu kommen spezielle Winke für die Reparaturwerkstatt. Im ganzen ein sehr sachliches und inhaltsreiches Heft für den Techniker *(Blaupunkt-Werke GmbH*, Hildesheim).

Eltronik-Antennenanlagen, Folge 9. Auf 32 Seiten werden die lieferbaren Antennenanlagen nebst sämtlichem Zubehör besprochen und im Bild gezeigt, und zwar in allen erdenklichen Ausführungen für 1 bis 90 Teilnehmer sowie für alle vorkommenden Wellenbereiche. Von besonderem Wert für den praktisch tätigen Antennentechniker sind die am Schluß der Schrift zusammengetragenen Angaben, nämlich eine Übersicht über die Dämpfungs- und Gewinnwerte der Anlagenelemente einschließlich einem Berechnungsbeispiel sowie Hinweisen für den Anlagen-Aufbau *(Deutsche Elektronik GmbH*, Berlin-Wilmersdorf).

Am Mikrophon: Nordmende, 1958, Nr. 6. Die neueste Ausgabe ist 26 Seiten stark und bespricht u. a. das neue Fernsehempfängerprogramm. Jedes einzelne Gerät wird in Wort und Bild vorgestellt. Dasselbe gilt für die verschiedenen Konzertschränke, den Reiseempfänger Mambo und das Tonbandgerät Titan. Technik und Aufbau der neuen Fernsehempfänger werden ausführlich beschrieben, wobei die Funktion des Magischen Prismas erläutert wird. Die Aufsatzreihen „Praktischer Umgang mit Fernseh-Meßgeräten" und „Fernsehtechnische Schulungsbriefe" werden fortgesetzt *(Nordmende GmbH*, Bremen-Hemelingen).

Tekade - Mitteilungen Nr. 4. Das Blatt vom Februar 1958 unterrichtet sachlich und kurz über einen neuen 10-Watt-Transistorverstärker, über UKW-Hand-Funksprechgeräte, setzt die Einführungsreihe über Transistoren fort und erläutert die Funktion der Nebenstellen - Fernsprechanlage Nr. 322. Damit wird zugleich ein Querschnitt durch das Fertigungsprogramm der Firma gegeben *(Tekade*, Nürnberg 2).

Schaub-Lorenz-Post 4/1958. Nach einigen Aufsätzen, die sich mit wirtschaftlichen und vertriebstechnischen Fragen befassen, behandelt der technische Teil dieses gut gestalteten Heftes die neuen Reiseempfänger unter besonderer Berücksichtigung der Transistorisierung. Ferner wird auf die Wichtigkeit der richtigen Schallplattenbehandlung hingewiesen und die Schaub-Bildpilot-Anzeige für Fernsehempfänger erläutert *(Schaub-Lorenz*, Pforzheim).

Saba-Reporter 14. Das Heft behandelt vorwiegend technische Themen. So enthält es eine Kurzdarstellung über gedruckte Schaltungen mit sehr instruktiven Farbbildern, eine Funktionsbeschreibung der Saba-Motor-Electronic - Abstimmung, Frequenzkurven von Saba - Lautsprechern, Ausführungen über die Vorteile des Projektions - Fernsehens und Abgleichrichtlinien für Fernseh - Zf-Verstärker. Der praktische Inhalt wird durch die gute drucktechnische Gestaltung unterstützt *(Saba*, Villingen/Schwarzwald).

Neue Druckschriften

Die besprochenen Schriften bitten wir ausschließlich bei den angegebenen Firmen und nicht bei der Redaktion der FUNKSCHAU anzufordern.

Grundig - Klingende-Reisebegleiter. Die ganze Farbenpracht der neuen Reiseempfänger wird in diesem Prospekt vor Augen geführt, der außerdem die wichtigsten technischen Daten des neuen Programmes enthält *(Grundig-Werke*, Fürth / Bay.).

Vier neue Nordmende-Prospekte für Fernsehgeräte und Konzertschränke sowie für den Reiseempfänger Nordmende-Mambo und das Tonbandgerät Nordmende - Titan wurden herausgebracht. Im sechsfarbigen Fernsehprospekt werden auf 12 Seiten alle neuen Nordmende-Fernsehempfänger in Wort und Bild vorgestellt und dabei das zur Abstimmanzeige dienende Magische Prisma und das Bildregister (Scharfzeichner) besonders hervorgehoben. — Der Konzertschrankprospekt ist acht Seiten stark und behandelt den Phono-Super 59 sowie sechs Konzertschränke *(Nordmende GmbH*, Bremen-Hemelingen).

Philips im Dienste der Schiffahrt heißt ein neuer Prospekt (8 Seiten, DIN A 4, Kunstdruck), der interessante Einblicke in die Verwendung von Kommandoanlagen, Musikübertragungs- und Tonfilmanlagen auf Schiffen vermittelt *(Deutsche Philips GmbH*, Hamburg 1).

Der neue **Telo-Antennen-Katalog** ist 28 Seiten stark und spricht alle Interessenten der Fernseh-, Radio-, Elektro- und Bauwelt an. Er enthält Schaltschemen, Antennen-Aus-

WENN ELA: DANN ...nimm doch PHILIPS

Für die Planung von Lautsprecheranlagen jeder Größe und Ausführung
stehen in unseren Niederlassungen erfahrene Ingenieure unverbindlich zur Verfügung.

PHILIPS

wahlvorschläge für die verschiedenen Anlagen, Berechnungsbeispiele für Leitungsdämpfungen, Liefer-, Garantie- und Service-Bedingungen sowie ein Anschriftenverzeichnis der Technischen Büros und Auslieferungslager der Firma *(Telo-Antennenfabrik, Sandvoss & Co,* Hamburg-Wandsbek).

Die Röhrenpreisliste Nr. 6 soll an die rechtzeitige Bestellung von Ersatzröhren für die Service-Werkstatt erinnern, aber auch in Notfällen den Schnellbezug bestimmter Röhrentypen ermöglichen. Sie enthält übersichtlich mit Preisangaben nicht nur Rundfunkröhren, Bildröhren, Transistoren und Dioden, sondern auch Skalenlampen, Trockengleichrichter, Elektrolytkondensatoren, Tauchwikkelkondensatoren, Potentiometer und Sicherungen. Ein kleines technisches Kapitel unterrichtet über die Schaltung der Bildröhre. Eine vorgedruckte Bestellkarte erlaubt die sehr einfache Bestellung nur durch Einsetzen der Stückzahl der gewünschten Artikel *(Erwin Heninger,* Radioröhren-Großhandel, München 15, *Schillerstr. 14).*

Geigerzähler und Einzelteile – Uranerzsuche. Das zweiseitige Preisblatt über Geigerzähler und Einzelteile führt ein kleines Geiger-Müller-Zählrohr für 36 DM auf, sowie Bausätze für einen kompletten Geigerzähler mit Batteriebetrieb und für ein Modell mit Impulsausgang für Netzbetrieb.

Die vierseitige Schrift über Uranerzsuche soll den Bau von Geigerzählern schmackhaft machen durch die Aussicht, dadurch Uranerz zu finden. Hierzu werden einige geologische Hinweise gegeben. Gegen eine Schutzgebühr von je 3.40 DM sind ferner für diesen Preis äußerst knapp gefaßte Bauanleitungen für die beiden erwähnten Geiger-Müller-Zähler lieferbar *(Siegert-Elektronik,* Bayreuth, Leuschnerstr. 48).

Geschäftliche Mitteilungen

Funkfernsteuerung System Stegmaier. Wie uns die Fa. Bernhardt & Stegmaier, Berchtesgaden-Schönau/Obb. mitteilt, wird die auch bei unseren Lesern sehr interessierende 8 - Kanal - Funkfernsteuerungsanlage System Stegmaier nicht mehr produziert. Damit das bewährte und zuverlässig arbeitende pneumatische Steuersystem trotzdem dem Modellbauer zur Verfügung steht, wurde der Firma Omu, Funk- und Fernsteuerungstechnik, Ing. W. Muschner, Herford/Westfalen, der Alleinvertrieb für das gesamte pneumatische System übergeben. Die 8-Kanal-Ventilsätze, Unterdruckreservezylinder sowie die Membrandosen werden von der Fa. Bernhardt & Stegmaier hergestellt und sind so ausgelegt, daß sie in Verbindung mit den bekannten Funk-Fernsteuerungsanlagen der Firma Omu betrieben werden können.

Reparaturen und Kundendienst für die von der Fa. Bernhardt & Stegmaier gelieferten Anlagen werden von dieser auch weiterhin ausgeführt, dsgl. Reparaturen an den pneumatischen Einzelteilen, die von der Firma Omu ausgeliefert werden, jedoch sollen die zu reparierenden Einzelteile im letzteren Fall der Firma Omu eingesandt werden.

Der **Arbeitskreis der deutschen Schallplatten-Industrie** hat seinen Sitz am 1. Juni nach *Hamburg 19, Tornquiststr. 26, Telefon: 40 37 27,* verlegt.

Persönliches

Am 21. Juni wird **Direktor Dr.-Ing. Felix Herriger,** Leiter des Schaub-Werkes der Standard Elektrik Lorenz AG sowie deren Vorstandsmitglied, seinen 50. Geburtstag feiern. 1937 trat er in das damals neugegründete Lorenz-Senderröhren-Laboratorium ein. Während des Krieges war er für die Röhrenentwicklung und für die Vorserienfertigung mit Qualitätskontrolle verantwortlich. 1946 erteilte ihm die Geschäftsleitung Prokura und beauftragte ihn mit dem Aufbau und der Leitung des Röhrenwerkes Eßlingen. Zusätzlich erfolgte im Frühjahr 1954 die Bestellung zum Geschäftsführer der damaligen Lorenz-Tochtergesellschaft Schaub in Pforzheim. Der neue Aufstieg der Marke Schaub-Lorenz ist für seine Tätigkeit eine große Anerkennung.

Am 4. Juni wurden **Funk-Ingenieur Hans Röglin** und dem Ehrenobermeister der Radio-Innung Hamburg, **Hans Meister,** das goldene Ehrenzeichen des Bundesinnungsverbandes für das Radio- und Fernsehtechnikerhandwerk verliehen. Hans Röglin begann vor 25 Jahren in Lübeck und Hamburg mit dem ersten Unterricht in der Rundfunktechnik, aus der sich im Laufe der Zeit die Hamburger Berufsfachschule für Radio- und Fernsehtechnik entwickelte. Hans Meister gründete sofort nach Anerkennung der Rundfunkmechanik als selbständiges Handwerk die erste Hamburger Lehrwerkstatt, die sich heute im „Haus der Rundfunkwirtschaft" befindet.

Am 18. Mai hatte **Fabrikant Max Engels,** Wuppertal, sein 70. Lebensjahr vollendet. Bald nach Eröffnung der ersten Rundfunksender in Deutschland nahm er die Fertigung von Zubehör und Geräten für den Rundfunkempfang auf. Heute hat sein Unternehmen einen guten Ruf als Fabrikant für Antennen und Antennenzubehör, Preß- und Stanzartikel sowie als Kunstharzpresserei.

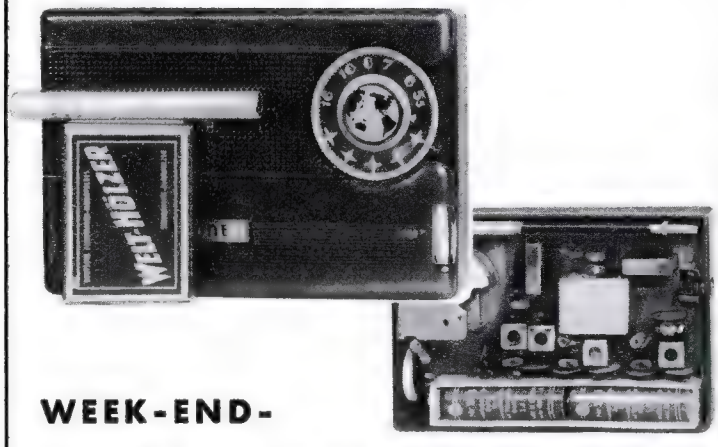
Am 22. Juni wird **Rudolf Graetz,** Nürnberg, 80 Jahre alt sein. Als Generalvertreter der Graetz KG für Nordbayern seit 1950 – er ist ein Bruder von Erich Graetz, Mitinhaber der gleichnamigen Firma in Altena und Bochum – ist er dem Groß- und Einzelhandel bestens bekannt. Bis 1945 bewirtschaftete er das im Familienbesitz befindliche, heute enteignete 2000 ha große Rittergut Ganz im Kreis Ostpriegnitz (Mark Brandenburg). Noch aus dieser Zeit rührt seine Liebe zur Jagd her, die er mit seinem Bruder Erich getreulich teilt.

Zum Nachfolger des Ende vergangenen Jahres überraschend verstorbenen Direktors G. Mannhardt wurde der bisherige Verkaufsleiter der Geschäftsstelle Stuttgart, **Hoffmann,** zum Vertriebsleiter für das Inlandsgeschäft der Firma Telefunken (Fachgebiet Rundfunk, Abspielgeräte, Fernsehen und Heim-Magnetophone) ernannt.

Alle Fragen der Raumgestaltung
in einer Hand
● ENTWURF ● BAUBERATUNG ● LIEFERUNG
Wir schaffen für Sie den schönen,
umsatzfreudigen Verkaufsraum

EMDE-LADENBAU · SCHWELM i. W.
Postfach 335
Der Spezialist für Ihren Verkaufsraum
Niederlassungen in Ulm, Berlin, Kiel, Brüssel, Brighton, Uppsala

SONDERANGEBOT



WEEK-END-

VOLL-TRANSISTOR (6)

Taschen-Empfänger

Maße: 12,5 x 8,5 x 3,5 cm · Gewicht: 370 g

Kleinst-Bauteile
für Transistor-Empfänger in höchster Qualität erhältlich.

● Vertreter gesucht ●

Süddeutsche Warenhandels G.m.b.H.
München 2, Sendlinger Straße 23

FUNKSCHAU-Leserdienst

Der Leserdienst steht unseren Abonnenten für technische Auskünfte zur Verfügung. Juristische und kaufmännische Ratschläge können nicht erteilt, Schaltungsentwürfe und Berechnungen nicht ausgeführt werden.

Wir bitten, für jede Frage ein eigenes Blatt zu verwenden und Vertriebs- und andere Angelegenheiten nicht in dem gleichen Schreiben zu behandeln. Doppeltes Briefporto (Inland 40 Pfg., Ausland zwei internationale Antwortscheine) ist beizufügen. **Anfragen, die dieser Bedingung nicht genügen, können nicht bearbeitet, telefonische Auskünfte nicht erteilt werden.**

Anschrift: FUNKSCHAU-Leserdienst, München 37, Karlstr. 35.

Gummibeutel als Lautsprecher-Wetterschutz?

Frage: Ich benutze meine selbstgebaute Lautsprecher-Schallgruppe gelegentlich für Außenübertragungen. Zwar ist durch geeigneten Einbau für Spritzwasserschutz gesorgt, aber da es sich um normale Systeme für den Betrieb in Innenräumen handelt, möchte ich noch zusätzliche Maßnahmen gegen unerwünschte Feuchtigkeitseinflüsse treffen. Ist es ratsam, vor die Schallöffnung eine ganz dünne Gummihaut zu spannen oder gar jedes System mit einem Gummibeutel zu umgeben?

E. H. in Ilbeshausen

Antwort: Für Außenübertragungen bestimmte Lautsprecher besitzen in der Regel besonders imprägnierte Membranen oder solche aus nicht hygroskopischem Material (Glasfaser-Gespinst, Kunststoff). Außerdem wird durch geeignete Materialwahl für Rostschutz (insbesondere im Luftspalt) gesorgt. Im vorliegenden Fall geht es aber nur darum, den Strahler gelegentlich einmal über Nacht im Freien hängen lassen zu können, ohne daß er dabei Schaden nimmt. Die vor das Schallloch gespannte dünne Gummihaut würde Sickerwasser mit ausreichender Sicherheit von der Membran abhalten, aber sie dämpft auch merklich die Höhenabstrahlung. Es wäre durch Versuch zu ermitteln, ob diese Höhendämpfung in Kauf genommen bzw. ob sie durch Klangkorrektur im Verstärker zum Teil wieder ausgeglichen werden kann.

Vom Überziehen der Systeme mit Gummibeuteln ist abzuraten, weil sich im Innern – insbesondere bei Temperatursprüngen – nur zu leicht Schwitzwasser bildet; bis zu einem gewissen Grad besteht diese Gefahr auch schon beim Vorspannen einer Gummihaut. Die zweckmäßigste und zugleich einfachste Lösung dürfte die sein, die auch häufig von Unternehmen angewandt wird, die sich mit dem Ausleihen von Übertragungsanlagen befassen: Man beschafft sich Planen aus dünnem Plastik-Material (aus dem auch die billigen durchsichtigen Regenumhänge hergestellt werden) und hängt sie bei Bedarf (= Regenwetter) lose über den zu schützenden Lautsprecher. Da von unten her die Luft zirkulieren kann, ist keine Schwitzwasser-Bildung zu befürchten und außerdem kann kein Sickerwasser eindringen.

Gefährliche Lauschmikrofone

Frage: In einem Rundfunkvortrag war von Lauschmikrofonen die Rede, mit denen man aus größerer Entfernung in einen Raum unbemerkt hineinhören kann. Beruht diese beunruhigende Meldung auf Wahrheit und gibt es wirklich Mikrofone, die den Störschall so absorbieren, daß man durch Wände „hindurchhören" kann? *B. S. in Bremen*

Antwort: Möglicherweise hat der Vortragende an das Tele-Mikrofon MD 82 der Fa. Sennheiser Electronic gedacht, dessen Richtwirkung die von besten Nierenmikrofon weit übertrifft. Auf einer Ausstellung wurde z. B. vorgeführt, daß man über eine lärmerfüllte Halle hinweg Gespräche abhören konnte, die zwei Personen auf einer Galerie führten. So erstaunlich die Ergebnisse infolge der sehr ausgeprägten „Bündelung" der Hörkurve sind, durch Wände vermag aber auch dieses Mikrofon nicht zu hören.

Unter Umständen kann auch von sogenannten „drahtlosen" Mikrofonen die Rede gewesen sein. Das sind UKW-Miniatursender, die je nach Fabrikat die Ausmaße einer großen Rasiercremetube (Modell Prof. Vierling) oder einer Brieftasche (Modell Sennheiser Electronic) haben, die aus einem Mikrofon und einem Kleinstsender bestehen und eigentlich für Rundfunksprecher bestimmt sind, denen ein Mikrofonkabel hinderlich wäre (Reportagen im Menschengewühl). Wer unlautere Absichten hegt, kann zwar ein solches Gerät in einen Wohnraum schmuggeln oder es dort „vergessen", um die ausgestrahlte Sendung z. B. mit Hilfe des UKW-Empfängers im vor dem Haus geparkten Auto abzuhören. Auf diese Weise kann man tatsächlich durch Wände hindurchhören. Für den Privatmann besteht allerdings kaum die Gefahr, solchermaßen belauscht zu werden, denn ein derartiges „Wunder-Senderchen" kostet fast 1000 DM!

FEMEG FERNMELDETECHNIK
München, Augustenstr. 16

Feldkabel, zweifach verdrillt, 1600 m pro Rolle; Isolation: Gummi – Textilgewebe – Gummi, sehr gute Qual., Stückpreis je Rolle **DM 180.–**

Feldkabel, einfach, m. Igelit-Isolation, in roter oder grüner Farbe, auf Holz-Spulen, in Längen von ca. 700 m Stückpreis **DM 52.50**

OB-Telefone, Type OB-46, komplett m. Handapparat u. Kurbelinduktor **DM 35.–**

US-Bleisammler, Type BB 54-A, kippsichere Ausführung, 2 V/28 A, org. verpackt, Größe 9 x 13 x 7½ cm Stückpreis **DM 12.50**

Nickel-Cadmium-Doppelzellen, Type 5 CS 5 2,4 V/ca. 12 A Stückpreis **DM 16.–**

Streifenschreiber, Type LORENZ T36, in aufgearbeitetem Zustand zum Stückpreis von **DM 420.–**

Handmikrofone, Type F h. m., à **DM 5.–**; Engl. Mikrofone m. Taste und Stecker zum Stückpreis von **DM 6.50**

Aus laufenden Neueingängen können wir anbieten: US-Quarze FT 243, Frequenzen von 5700–8600 kHz, in Abständen von 25 kHz. US-Trockenbatt. versch. Typen, Preise auf Anfrage! Flugzeug-Bordgeräte u. -Instrumente a. deutschen Beständen!

Frohe Fahrt und Sicherheit

Musik, Neueste Nachrichten und Straßenzustandsberichte – ein Becker-Autosuper hält Sie in lebendiger Verbindung zur Welt. Er unterhält und hält Sie wach – zu Ihrer Sicherheit.

Fahre gut – und höre Becker!

Max Egon Becker · Karlsruhe
Autoradiowerk Ittersbach über Karlsruhe 2

Unabhängig vom Autoradiospezialwerk baut Max Egon Becker nun auch Flugfunkgeräte in einem neuen Werk in Baden-Oos

becker *Monte Carlo*

leistungsfähiger, raumsparender Einblocksuper für LW und MW. Voller klarer Ton, hohe Selektivität, automatischer Schwundausgleich

schon ab **169.–** DM (ohne Zubeh.)

becker *Europa*

Preisw. Drucktastensuper in 3 Typen mit versch. Wellenbereichen: LMU oder LM oder M. Größte Fahrsicherheit durch einfachste Bedienung.

ab **225.–** DM (ohne Zubeh.)

becker *Mexico*

er war der erste vollautomatische Autosuper der Welt mit UKW. Elektronisch gesteuert stellt er jeden Sender absolut trennscharf selbst ein.

In Univers.-Ausf. **585.–** DM

becker autoradio

Radio-RÖHREN sowie -Ersatzteile aller Art

liefert Ihnen zu besonders günstigen Preisen

MERKUR-RADIO-VERSAND

Berlin-Dahlem, Amselstraße 11/13

● Fordern Sie kostenlos unsere neueste Liste an ●

TAUBMANN - Versand seit **1928**

NURNBERG - vord. Sterngasse 11 bietet an:

Transistor-Lautsprecher (perm.- dyn. 7,5 Ω Imp. 41 × 41 × 24 mm) . . . **DM 13.–**

„ **-Drehkos** (m. Trimmer VK. = 200 pF, Osc. = 86 pF) . . . . . **DM 13.–**

Transistoren . . . . . ab **DM 2.95**

Transistor-Trafos in Miniaturausführung aus eigener Fertigung. – Händler-Rabatte

---

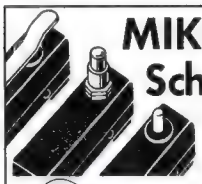
UNIT PULSER

Ein kleiner, vielseitiger und preiswerter Impulsgenerator. Pulsfrequenz: 15 Hz bis 100 kHz. Pulsdauer: 0,2 bis 60000 µs. Anstiegzeit: 0,05 µs. Ausgang: 200 und 1500 Ω, 20 bis 50 V. Steuerung: Eingebauter Generator für 25 Hz, 50 Hz, 100 Hz bis 100 kHz in Stufen 1, 2, 5 . . . Kontinuierliche Steuerung von 15 Hz bis 100 kHz durch äußeren Generator möglich. DM 1375.—

GR

Deutsche Vertretung der
GENERAL RADIO COMPANY
DR.-ING. NUSSLEIN
ETTLINGEN-KARLSRUHE
DÜRNIGWEG 6

MIKRO-Schalter



verlangen Sie bitte Prospekte

Kissling **Böblingen** (Württ.)

Multiplier 931 A

fabrikneu, Stückpreis: **DM 39.90**

Fordern Sie unsere Elektronikliste

Alfred Neye, Enatechnik
Frankfurt / Main, Zimmerweg 10
Telefon 72 29 15

ELEM

LICHTBLITZ-STROBOSCOPE transportabel, mit sep. Blitzlampe; Frequenzbereich 8 bis 240 Hz, Genauigkeit ± 1 %. Fabrikneu, mit Garantie zum Nettopreis DM 516.-
Für Hochschulen und unabhängige Forschungsinst. DM 470.-
L. Meyer, Techn. Industrieerzeugnisse, Frankfurt/Main, Mainzer Landstraße 178

Potentiometer, ∅ 22 mm, Hochohm-Werte lin. und log. bis 16 MΩ, auch mit 4. Abgriff.

NEU! Schichtpotentiometer ca. 50 Ω, als Regler f. Zweitlautsprecher, preisgünstig.

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
(14b) Gosheim / Württ.

TRANSFORMATOREN

H. K.

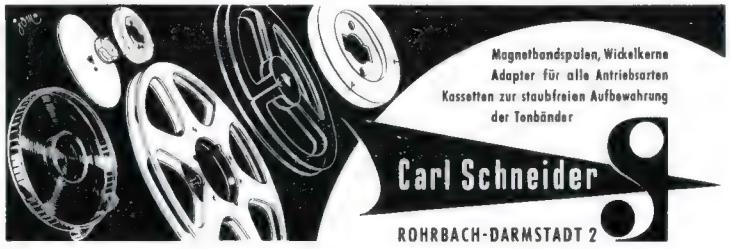
Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Rali

RALI- UKW- und Fernsehantennen sind QUALITÄTS-ANTENNEN

Verkaufsbüro für RALI-Antennen, WALLAU/LAHN
Schließfach 33, Fernsprecher Biedenkopf 8275



Magnetbandspulen, Wickelkerne
Adapter für alle Antriebsarten
Kassetten zur staubfreien Aufbewahrung der Tonbänder

Carl Schneider
ROHRBACH-DARMSTADT 2

Wir suchen

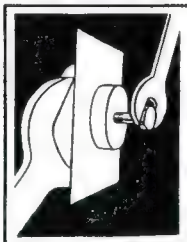
Radios · Fernsehgeräte · Tonbandgeräte usw.

sowie Spezialitäten und Neuheiten, Elektrozubehör, auch Sonderposten und Lagerbestände, wenn in teilweiser Gegenrechnung erstklassige

HF-Litzen (emailliert Kupfer zweimal mit Seide umsponnen) beliebige Dimm. von 10 × 0,04 — 270 × 0,04 mm übernommen werden.

Zuschriften an **NOVILEUM AG** · Seefeldstraße 60 · Zürich / Schweiz

---



REKORDLOCHER

In **1½ Min.** werden mit dem REKORDLOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ∅, DM 7.50 bis DM 35.–.

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 - Telefon 67029

Der internationale Verkaufserfolg

Schont die Augen und vermindert Ermüdungserscheinungen

Fernsehen, ein beglückendes Erlebnis mit

Telelux-Fernsehbrille

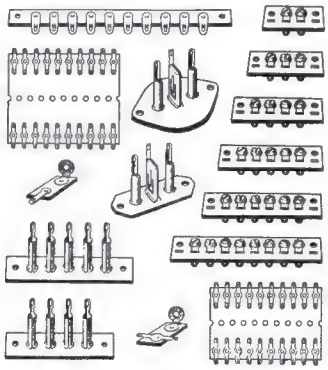
Telelux

Endverbraucherpreis DM 4,80

Alleinhersteller:
Radtke & Wahl G. m. b. H. · Optische Fabrik, Abt. 11 · Hannover

Tesaflex
ISOLIERBAND
BEIERSDORF
HAMBURG

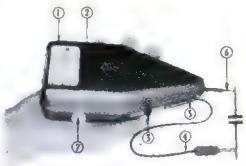
ELEKTRO - BAUTEILE



ELEKTRO - FEINBAU
Sassmannshausen in Westfalen

FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebauten gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern!



Röhrenmeßgeräte, Oszillografen, Antennenorter, Röhrenvoltmet. m. Tastkopf (DM 169.50), usw.

MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

KSL Regel-Trenn-Transformator

für Werkstatt und Kundendienst, Leistung: 300 VA, Pr. 110/125/150/220/240 V durch Schalter an d. Frontplatte umstellbar, Sek. 180-260 V in 15 Stufen regelbar mit Glimmlampe und Sicherung. Dieser Transformator **schaltet** beim Regelvorgang **nicht ab**, daher keine Beschädigung d. Fernsehgerätes.

Mengenrabatt auf Anfrage.

Type RG 3 Preis netto **DM 138.—**

K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik
Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 25, Tel. 67446

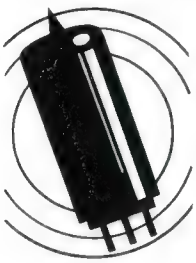
WÄHLZENTRALEN
für 2 bis 50 Anschl. ab 95.— DM netto
Telefonapparat W 28 17.80 DM netto
Telefonapparat W 48 39.— DM netto
Kleintelefonanlagen mit Stromversorgung - 2, 3 und 4 Teilnehmer 69.— DM 97.— DM 120.— DM netto
Gepolte Relais ab 5.80 DM
PRÜFHOF (13b) Unterneukirchen

Besonders günstige Gelegenheiten
an neuwertigen PHILIPS-Meßgeräten für Rundfunk- und Fernseh-Service
1 Elektronenstrahl-Oszillograph GM 5654, 1 Hz...8 MHz mit Demodulator-Meßkopf mit Germaniumdiode GM 8016 D
1 AM/FM Meßgenerator Typ GM 2889 mit Steckquarz 5,5 u. 10,7 MHz · mit Quarzoszillator-Einheit
2 RC Generator GM 2315/01
2 Service-Röhrenvoltmeter bis 100 MHz, GM 7635
4 Philoscop MB 2023 mit Röhrenbestückung AF 7 AB 2 EM 4
PHOTO-HILDENBRAND, Stuttgart N, Königstr. 44, Tel. 9 66 67/68

Wir haben laufend größere Posten
Elektrolytkondensatoren
Bleistift- und Kleinstausführung als auch HV-Elkos aus Lagerbeständen abzugeben. Zur Angebotsabgabe mit günstigen Preisen, selbst auch in kleineren Posten, erbitten wir Ihre schriftliche Anfrage.
WITTE & SUTOR, Abt. Elkobau
Murrhardt/Württ.

Fernseh-Münzautomaten!
1 Stunde Laufzeit bei 50 Pf Einwurf. Wenig gebraucht, pro Stück 18.— DM.
RADIO-MÜLLER
Bensheim/Bergstraße
Hauptstr. 76 · Tel. 2167

Lautsprecher-Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
RADIO ZIMMER
SENDEN/Iller



Erfolgreich Radiobasteln
mit RIM-Basteljahrbuch
2. Auflage 1958, 192 Seiten
DM 2.— bei Vorausbezahlung
Postsch.-Kto. München 137 53

Preiswerter Phono-Einbau-Verstärker kompl. mit Röhren u. Schaltung (ohne Lautsprecher) betriebsfertig DM 34.50

RADIO-RIM München 15 Bayerstr. 25

Magnetton-Projektor 8mm Schmalfilm
„Comet" fabrikneu, komplett m. Mischpult, Verstärker 5 W und Lautsprecher, alles in einem Koffer, zu verkaufen.
DM 950.-
Magnettontechnik · München 9 · Scharfreiterstraße 9

NEUHEIT!
Altgeräte-Bücher
Muster frei
RADIO-VERLAG EGON FRENZEL
Postfach 354
Gelsenkirchen

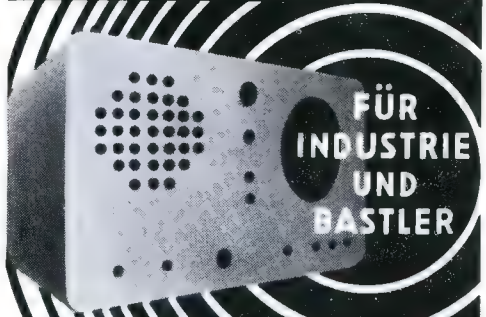
Transformatoren
M 42/10, 13, 15,7 ab DM 1.80.
Spezialität:
Besonders feindrähtige Spulen.
Elektro-Feinmechanik Walter Hakenjos
Dietlingen b. Pforzheim

Ihr Lieferant für:
Röhren und Zubehör
Elektro-, Radio-, Fernsehgeräte
Öfen, Herde, Waschmaschinen
3000 Röhrentypen am Lager
Im Einkauf liegt Ihr Verdienst
F. HEINZE · COBURG
Großhandel · Steinweg 52
Telefon 41 49 · Fach 507
Händler verlangen 20 seitigen Katalog

Schwingquarze
von 800 Hz bis 50 MHz
kurzfristig lieferbar!
Aus besten Rohstoffen gefertigt · In verschiedenen Halterungen und Genauigkeiten
Für alle Bedarfsfälle
M. HARTMUTH ING.
Meßtechnik · Quarztechnik
Hamburg 36

Gleichrichter-Elemente
und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

METALLGEHÄUSE



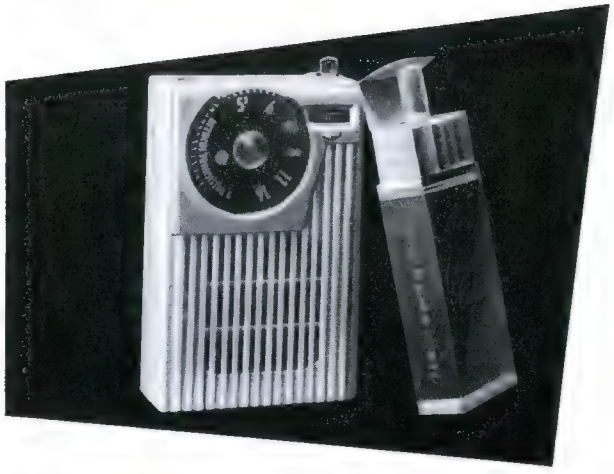
PAUL LEISTNER HAMBURG
HAMBURG-ALTONA · CLAUSSTR. 4-6
Hersteller für FUNKSCHAU-Bauanleitungen · Preisliste anfordern!

SEIT 30 JAHREN

ING. ERICH + FRED ENGEL WIESBADEN 95

ALLRADIO
Einmaliges Sonderangebot:
Phonokoffer, komplett, 3tourig, 78/45/33 UpM, umschaltbarer Spezial-Kristall-Tonabnehmer (System Ronette mit zwei Saphiren für N und M), Tonarmauflagedruck ca. 8 g nur DM 52.–
Oszillografenröhre 5 BP 4 und Fassung zum Preise von DM 15.– und DM 2.20 noch ab Lager lieferbar.
In der neuen Liste F 58 jetzt ausführliches Kleinstbauteile-Lieferprogramm für Transistorgeräte.
Interessenten wenden sich bitte an:
ALLRADIO-VERSAND-GMBH
(23) Bremen · Rembertistraße 76

HITACHI



Das kleinste **6**-Transistor-Gerät, Empfangsbereich 535—1605 kHz, Ausgangsleistung 60 mW, Gewicht ca. 295 g, Größe 11 x 7 x 3 cm, in den Farben weiß, grau oder koralle. Sehr trennscharf, hochempfindlich, trotz geringer Größe voller Ton.
Komplett mit Batterie, Miniatur-Ohrhörer, Ledertragschlinge u. statischem Reinigungstuch in Karton

DM 179.- brutto

NEUHEIT:

Ein transportables **7**-Transistor-Drucktastengerät für **KURZWELLE** (25 - 75 m) und Mittelwelle, für Batterie- und Netzanschluß, mit Klangregler, Teleskopantenne und Ohrhörer. Gehäuse zweifarbig. Gewicht ca. 1560 g, Größe 22 x 14 x 6,5 cm.
Komplett mit Batterie und Ohrhörer in Tragtasche aus Leder

DM 279.- brutto

Auslieferungslager und Generalvertretung für Deutschland:

COMEX IMPORT-EXPORT G.M.B.H.

DÜSSELDORF - BERLINER ALLEE 41 - TELEFON 80971 - FERNSCHREIBER 0858-2909

IHR WISSEN = IHR KAPITAL!

Radio- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht:

Unsere seit Jahren bestens bewährten

RADIO- UND FERNSEH-FERNKURSE

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER
GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

Hochschulinstitut im Rheinland sucht

erfahrenen Rundfunk- und Fernsehtechniker oder entsprechenden Fachschulingenieur

für die technische Betreuung und Verwaltung umfangreicher schwachstromtechnischer Labor-Einrichtungen. Bei Bewährung wird selbständiges Arbeiten in vielseitiger und interessanter Dauerstellung geboten. Bezahlung nach TOA VI a. Interessenten mit mehrjähr. Instandsetzerpraxis werden gebeten die Bewerbung mit den übl. Unterlagen unter Nr. 7094 U einzureichen.

4.80 **Telelux - Fernsehbrille**

Schont Ihre Augen und vermindert Ermüdungsbeschwerden. Das Bild wird plastischer, kontrastreicher und erhält eine angenehme Farbtönung.

Ständig ab Lager: **Oschatz & Co., GmbH., Hannover-N 11**

BERU *Funkentstörmittel*

ENTSTÖR-ZÜNDKERZEN
ENTSTÖR-KONDENSATOREN
ENTSTÖR-STECKER usw.
für alle Kraftfahrzeuge

BERU VERKAUFS-GESELLSCHAFT MBH., LUDWIGSBURG

Verlangen Sie die Sonderschrift ENTSTÖRMITTEL Nr. 412a/3.

Vom Facharbeiter zum Techniker

Sechsmonatige Tageslehrgänge in den Fachrichtungen

Elektrotechnik
Hochfrequenztechnik
Maschinenbau
Betriebstechnik
Hochbau
Innenarchitektur

mit anschließendem Techniker-Examen. Sofortige sehr gute Anstellungsmöglichkeiten. Aufnahmebedingungen: Abgeschlossene Berufslehre oder zweijährige Praktikantenzeit.

Sechswöchiges HF-Praktikum zur Einführung von Elektrikern in die Rundfunktechnik. Prospektblatt 119 durch das

TECHNISCHE LEHRINSTITUT WEIL/RHEIN

Wir suchen für unser Prüffeld (Tonbandgeräte- und Plattenspielerfertig.) 1 jüng.

RUNDFUNK-TECHNIKER

oder

RUNDFUNK-MECHANIKER

Bewerbungen an:
Butoba-Abteilung der Firma Schwarzwälder Uhrwerke - Fabrik Burger K. G. Schonach/Schwarzwald, Kreis Villingen

---

Erfahrener Fachmann,

z. Z. als Ingenieur in der Schweiz sucht Partner für Eröffnung eines Radio-Fernseh-Geschäftes, evtl. Übernahme bestehenden Geschäftes oder einer Fabrikvertretung.

Zuschriften unter Nr. 7109 P.

Gewandter, junger Verkäufer,

möglichst mit radiotechnischen Kenntnissen sofort oder später von namhafter Großhandlung für Platz Siegen gesucht. Wenn Sie verstehen mit Händlerkundschaft umzugehen und dieselbe sachgemäß beraten können, bitten wir um Bewerbung mit Lichtbild und handgeschriebenem Lebenslauf. Angebote unter Nr. 7106 L erbeten.

Wir suchen für unsere Versuchs- und Elektronik-Abteilung einen

Elektro-Ingenieur oder Techniker

für Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiete der elektronischen Meßtechnik sowie auch für allgemeine versuchstechnische Probleme im Zusammenhang mit Flugerprobung. Wir bieten eine interessante, vielseitige und bei Eignung weitgehend selbständige Tätigkeit. Offerten mit Angaben über Bildungsgang, praktische Erfahrung, Eintrittstermin und Gehaltsansprüche bitte unter Nr. 7093 T an den Franzis-Verlag zu richten

---

Elektro-Ingenieur
(DIPLOM)

für Entw. von Funksch.-Geräten und ähnlichem zum 1. 10. gesucht. Nur Herren mit Erfahrung für selbständige Lebensstellung in ält. Mittelbetrieb in Karlsruhe.

Bewerbungen unter Nr. 1271/1 an Annoncen-Expedition K R A I S, Karlsruhe, Waldstraße 30.

Tüchtigem

Radio-Fernseh-Techniker-Kaufmann

bis zu 28 Jahre wird unter Umständen Einheirat in modernes und gutgehendes **RADIO-FERNSEH-FACHGESCHÄFT** geboten.

Einzige Tochter, 19 Jahre, 1.70 groß, schlank, dunkelblond, vielseitig interessiert. Eigener Haus- und Grundbesitz vorhanden.

Nur ernstgemeinte Zuschriften mit Schilderung der Verhältnisse und Bildbeilage erbeten. Vermögen ist nicht erforderlich. Zuschriften unter Nr. 7092 S

Für unseren Betrieb im Schwarzwald suchen wir zur Weiter-Entwicklung von radio- und fernsehtechnischen Einzelteilen

tüchtigen konstruktiv begabten

Ingenieur oder Techniker

Bewerbungen mit ausführlichem Lebenslauf, Zeugnissen, Lichtbild und Gehaltsansprüchen erbeten unter Nr. 7071 T

Für unsere Abteilung Strahlungsmeßgeräte suchen wir

Ingenieure (HTL) der Fernmeldetechnik

für Entwicklungslabor und Konstruktionsbüro sowie

Rundfunkmechaniker

möglichst mit mittlerer Reife, für Entwicklungslabor und Service.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen, Gehaltswünschen und frühestmöglichem Eintrittstermin erbeten unter Nr. 7091 R a. d. Franzis-Verlag

---

Junger Radio- und Fernsehmeister

für Spezialwerkstatt in Nordrhein-Westfalen in Dauerstellung gesucht. Angebote unter Nr. 7105 K.

Junge Kontoristin

in ungekündigter Stellung sucht neuen Wirkungskreis in Hamburg oder Hannover. Angebote erbeten unter Nr. 7095 V.

Blaupunkt

Wünschen Sie eine Tätigkeit im Ausland?

Wir suchen
für ausländische Werksvertretungen noch einige befähigte, zuverlässige

Rundfunk-Mechaniker

mit sehr guten Kenntnissen in der Rundfunk- und Fernsehtechnik.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften erbitten wir an unsere Personalabteilung

Blaupunkt-Werke G. m. b. H., Hildesheim

---

2 junge Rundfunktechniker

in ungekündigter Stellung, mit Erfahrung in Rundfunk-, FS-, kommerziellen Funk- und Funkortungsgeräten wünschen sich im In- oder Ausland zu verändern. Englische Sprachkenntnisse und Führerschein vorhanden.

Angebote erbeten unter Nr. 7108 N.

WEGA

Wir suchen zum baldigen Eintritt für unsere Fernseh-Abteilung (5-Tage-Woche) einen

Rundfunk-Fernseh-Mechaniker

welcher Kenntnisse im Meßgeräte-Bau oder Erfahrungen in der Entwicklung besitzt. Schriftliche Bewerbungen an

WEGA-RADIO STUTTGART - POSTFACH 95

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen.

STELLENGESUCHE UND - ANGEBOTE

Wir suchen Technik. od. Rundfunkmech., der auch kaufmännische Arbeiten mit z. erled. i. d. Lage ist. Ing. Hannes Bauer, Bamberg, Hornthalstr. 8

Achtung! Welch. gr. Untern. bietet Rdfk.- u. FS-Meister, 26 J., verh. in ungek. Stellg. verantwortungsv. Posten in Werkst., Service oder Außend., evtl. Ausland. Langj. Praxis, selbst. Arbeit gew., intel., u. gut ausseh., sprachtal. Ang. unter Nr. 7103 G

WER nimmt jung., begeistert., funktechn. Bastl. in Werkstatt od. Labor. Zuschr. erb. u. Nr. 7101 E

Fernseh - Rundf. - Techn. 35 J., mit allen Arbeiten im Fernsehservice vertraut, Führersch. Kl. III vorh. sucht Dauerstellg. als 1. Kraft. Wohnung erwünscht. Ausführl. Angebote unter Nr. 7100 D

VERKAUFE

15 W-Labor-W-Qualitäts-Verstärker, 2 Mi–200 Ω, 1 To Anschl. Neupreis DM 780 verk. f. DM 200 Radio Stölzle, **Illertissen**

MENDE-Oszillograf 954 u. Wobbler 953 kompl. je DM 250.–. Radio Fuhs, Ahrweiler.

Tonbänder, Wickelk. F/L etra u. a. gegen Gebot billig. Angebote unter Nr. 7104 H

Verk. Röhr. 250 TH neu, DM 75.-, 100 TH DM 30.-. Zuschr. erb u. Nr. 7102 F

10-W-Verstärker S & H. neuw. f. DM 200.- z. verkauf. Ang. u. Nr. 7097 A

Gelegenh.! Foto-, Film-App., Ferngläs., Tonfol.-Schneidger. Auch Ankf. STUDIOLA, Frankf./M–1

Tonbandamateure! Verlang. Sie neueste Preisliste über Standard- u. Langspielband und das neue SUPER-Langspielbd. m. 100% läng. Spieldauer Tonband-Versand Dr. G. Schröter, Karlsruhe-Durlach, Schinnrainstr. 16

SUCHE

Röhrenangeb. bitte an Tulong GmbH., München 15, Schillerstr. 14. T. 593513

Hans Hermann FROMM sucht ständig alle Empfangs- und Senderöhren. Wehrmachtsröhr., Stabilisatoren, Osz.-Röhr. usw. zu günst. Beding. **Berlin-Wilmersdorf,** Fehrbelliner Platz 3, Tel. **87 33 95**

Braunsche Rö. 7–16 cm ges. Schulze, Hannover-Döhren, Richartzstr. 13

AM-FM-Meßs. 100 kHz bis 100 MHz gesucht. Zuschr. mit Preis u. genauen techn. Daten erb. unter Nr. 7099 C

Wer gibt aus der Rundfunk- od. Elektrobranche VERDRAHTUNGS-MONTAGE- ODER REPARATURARBEITEN an Meisterbetr. f. Rdf., Ferns. u. Elektronik? Ang. u. Nr. 7098 B a. d. Verlag

Meßgeräte, Röhren, EW, Stabis sowie Restposten aller Art. **Nadler, Berlin-Lichterfelde,** Unter den Eichen 115

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **SZEBEHELY,** Hamburg-Altona, Schlachterbuden 8

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg,** Fach 507

Labor - Instr., Kathographen, Charlottenbg. Motoren, Berlin W. 35

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **Intraco GmbH.,** München 2, Dachauer Str. 112

Rundfunk- und Spezialröhren all. Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin,** Spezialgroßhdl. **München 15,** Schillerstr. 27, Tel. 55 03 40

VERSCHIEDENES

Übernehme noch Montageaufträge, Verdrahtung. jeder Art. Angeb. unter Nr. 7096 W

Elektromeister, 30 J. im Fach, sucht fleiß., solid. Rdf.-Mech. zw. gemeins. Gründg. od. Kauf eines Elektro-Radio-Gesch. Zuschr. erb u. Nr. 7107 M

Das Neueste

IN FERNSEHEN? RUNDFUNK?
HI-FI? SCHALLPLATTEN?
Sie finden es auf

THE BRITISH NATIONAL

RADIO SHOW

EARLS COURT · LONDON

26. August bis 6. September 1958

Veranstaltet vom THE RADIO INDUSTRY COUNCIL, 59 RUSSELL SQUARE, LONDON, W.C.1, ENGLAND. *Telegrams:* OIDARION WESTCENT LONDON.

FERNSEH-Chassis - LOEWE OPTA STADION

32 Rö-Funktion., 10 Kanäle, 2 Res.-Kanäle, 19 Rö, 4 Germanium-Dioden, 1 Selengleichrichter, kpl. mit Bi-Rö 53 cm **598.50**

Dito LOEWE OPTA ATRIUM

29 Rö-Funktion., 10 Kanäle, 2 Res.-Kanäle, 18 Rö, 4 Germanium-Dioden, 1 Selengleichrichter, kpl., mit Bi-Rö 53 cm **648.50**

Farbfilter für Fernsehgeräte (3farbig)
43-cm-Bi-Rö **14.50** 53-cm-Bi-Rö **17.50**

UKW-Hf-Teil mit Drehko geschaltet für UCC 85 oder ECC 85 . . . . . **12.50**
Rö UCC 85 **7.45** ECC 85 **6.95**

SOCO Klangveredler
unerreichte Klangfülle bei Schallplattenwiedergabe, kpl. mit Rö EC 92 u. Betriebsanleitg. **16.95**

NEUHEITEN für den KW-Amateur

NORIS - 5 Tasten-KW-Spulensatz
zum Bau eines KW-Vorsatzgerätes (Konverter), Anschluß an jed. Radioapparat für das 10 – 15 – 20 – 40 – 80-m-Band. Besondere Empfangsleistung durch weiteste Spreizung der Kurzwellenbänder mit 1 Zwischenkreisfilter, 1 Bandfilter, 1 Saugkreis, 1 Spule f. Telegrafie-Überlagerer mit Bauanleitung und Schaltplan **42.50**
Spezial-Drehko f. KW-Spulensatz 2×16 pF **3.50**
Schaltplan einzeln . . . . . **–.50**

Drucktasten-Aggregate
mit 5 Tasten, Tastenbreite 110/mm . . . **6.95**
dito 6 Tasten, Tastenbreite 130/mm **7.75**
dito 6 Tasten DA 501 B 120/mm **7.50**
Klangregister-Tastensatz, 6 Tasten **6.50**
Taschenvoltmeter komb., Meßbereiche 0–12 bis 0–240 V, 0–40 mA für = und Wechselstrom in Uhrenform, ∅ 60 mm **7.95**

AUSZUG aus unserem RÖHREN-Programm
(Lieferung an Wiederverkäufer)

AF 7	2.95	EF 94	3.75
AZ 1	1.95	EL 84	4.45
CF 3	1.25	PCC 84	4.95
CF 7	1.25	PCC 88	6.90
DAF 91	3.15	PL 82	4.75
DK 92	4.25	PL 83	4.60
DL 94	3.95	UAF 42	3.75
EBF 11	5.95	UCH 42	4.60
ECL 80	4.45	UF 42	4.95
EF 11	2.95	964	4.90
EF 80	3.75	1064	1.50

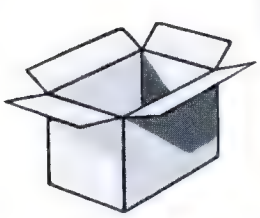
SPEZIAL-Röhren

E 88 CC	10.95	PL 12 P 35	1.95
LG 1	–.65	P 800	–.45
LG 6	–.65	P 2000	4.95
LS 50	14.50	P 4000	3.45
RL 12 T 2	–.95	STV 280/40	12.90

Germanium-Diode . . 1 St. –.60 bei 10 St. à –.50
Miniatur-Transistor **3.75**

Aufträge unter DM 10,– können nicht ausgeführt werden. Versand per Nachnahme zuzügl. Versandspesen. Fordern Sie meine Liste T 15!

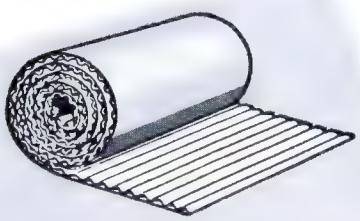
TEKA, Weiden/Opf., Bahnhofstr. 87



ZEWA-FALTKISTEN

WELLPAPPE UND WELLPAPPENERZEUGNISSE

DER ZELLSTOFFABRIK WALDHOF ZEWA-FALTKISTENWERK MANNHEIM-RHEINAU



EMIL STAHL K.-G.

FÜRTH (Bay.)
Nürnberger Str. 159
Fernsprecher 70098
73585 und 71394

MÜNCHEN
Elisabethstr. 73
Fernruf 372582

Fernschreiber Nr. 062550 · Tel.-Adr.: Wellpappenstahl

Postverlagsort München

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Gedruckte Schaltungen

Lautsprecher und ihre Gehäuse

Umstellung amerikanischer Fernsehempfänger auf die europäische Norm

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

2. JUNI HEFT 12 PREIS: 1.20 DM

1958

Heathkit
MESSGERÄTE

WELTBEKANNT, ZUVERLÄSSIG

KLEIN IM PREIS - GROSS IN DER LEISTUNG

EA-2
Hi-Fi-12 Watt
Gegentakt-Vollverstärker, komplett mit Vorverstärker, Bausatz DM 229.-
Betriebsfertiges Gerät DM **279.-**

V-7A
Röhrenvoltmeter 30 Messb. = ~HF Ω 0 . . . 1,5 / 1500 V
0,2 Ω . . . 500 M Ω
Bausatz DM 209.- Betriebsfertiges Gerät DM **249.-**

O-12
Breitband-Oszillograph, 3 Hz . . . 5 MHz, Kipp 10 Hz . . . 500 kHz
13 cm Schirm, Bausatz DM 599.-
Betriebsfertiges Gerät DM **699.-**

AG-10
Sinus-Rechteckgenerator,
20 Hz-1 MHz, Ausgangsp. 10 V.
Bausatz DM 449.- Betriebsfertiges Gerät DM **494.-**

DAYSTROM ELEKTRO
GMBH
FRANKFURT / MAIN
FRIEDENSSTR. 8-10 · TEL. 21522/25122

Im Schnellversand:
MARKENRÖHREN

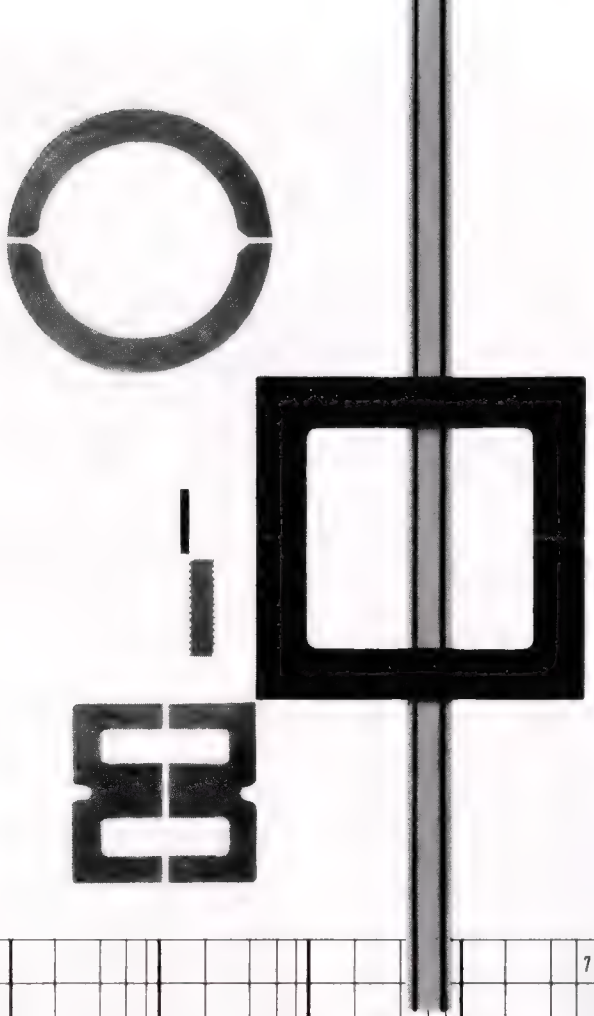
Im Schnellversand:
IMPORTRÖHREN

Im Schnellversand:
ALLE ERSATZTEILE

Die neue Preisliste für den Fachhandel liegt für Sie bereit!

BÜRKLIN

DR. HANS BÜRKLIN · SPEZIALGROSSHANDEL
*München 15 · Schillerstraße 27 · Fernruf *55 50 83*

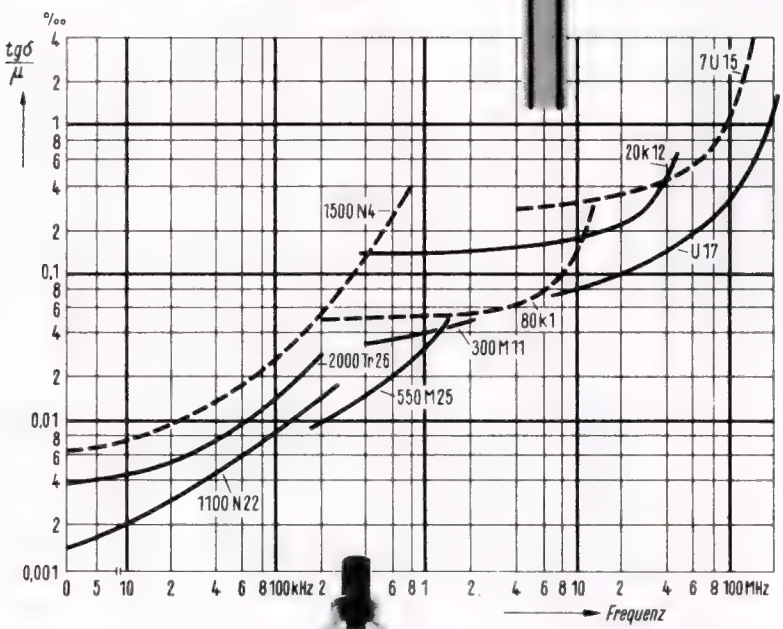


SIEMENS

SIFERRIT

Höhere Spulengüte
Kleinerer Spulenaufbau
durch Siferrit-Werkstoffe

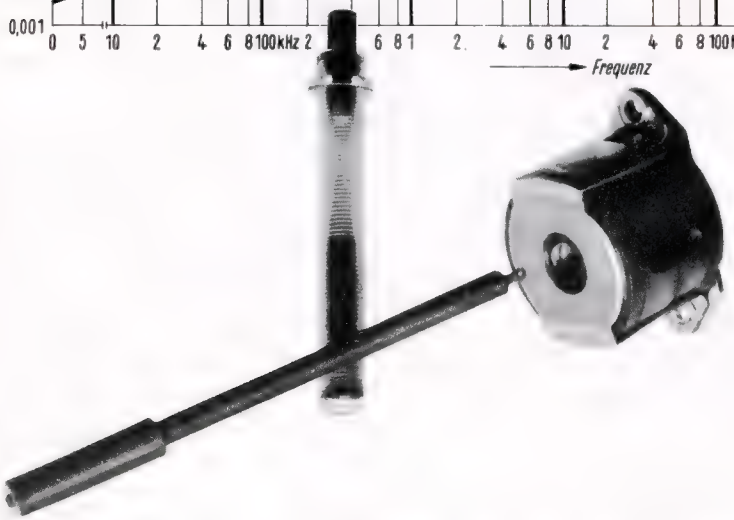
Wir liefern Hochfrequenzkerne aus SIFERRIT
in den verschiedensten Ausführungen für



- Filter- und Schwingkreisspulen
- Ferrit-Antennen
- Drosseln
- Übertrager
- Stromwandler
- Impulstransformatoren
- Fernseh-Zeilentransformatoren
- Bildröhrenablenkspulen
- Matrix-Speicher
  in elektronischen Rechenmaschinen
  u. a. m.

Außerdem stehen Ihnen für besondere
Anwendungszwecke Kerne
aus SIRUFER zur Verfügung.

Verlangen Sie bitte
unsere ausführlichen Druckschriften.



B 32

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

BURGGRAF

FÄHNRICH

KURFÜRST

Graetz

RADIO

ein

WIEDER SICHERE

Musiktruhen

Grazioso	DM 598,-
Moderato	DM 698,-
Scerzo M	DM 898,-
Scerzo	DM 798,-
Cantilene	DM 898,-
Belcanto	DM 998,-

Fernsehgeräte

Fähnrich	DM 738,-
Markgraf	DM 898,-
Mandarin	DM 1098,-
Kornett	DM 898,-
Burggraf	DM 1098,-
Kalif	DM 1398,-
Monarch	ca. DM 1650,-
Landgraf	ca. DM 1100,-
Reichsgraf	ca. DM 1300,-
Kurfürst	ca. DM 1570,-
Maharani	ca. DM 2000,-

FERNSEHEN

Qualitätsbegriff

UMSATZTRÄGER

MODERATO

GRAZIOSO

BELCANTO

MONARCH

macht

MUSIK FÜR MILLIONEN

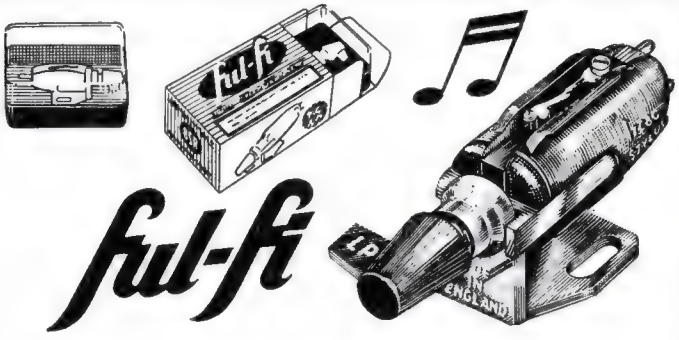
Fachhändler in der ganzen Welt haben beste Verkaufserfolge mit dem millionenfach bewährten MONARCH-Plattenwechsler

BSR

Monarch UA8

Plattenwechsler für 4 Geschwindigkeiten

Die Funktionssicherheit des MONARCH-Wechslers ist sprichwörtlich bekannt und Millionen Musikliebhaber haben sich hiervon überzeugt. Verlangen Sie daher Musikschränke und Tonmöbel mit MONARCH. Führende Fabrikanten bauen den MONARCH ein und bieten dadurch vollendeten Musikgenuß



ful-fi

TONABNEHMERSYSTEM

Dieses Tonabnehmersystem gewährleistet eine hervorragende Wiedergabequalität, und jeder MONARCH ist damit ausgestattet.

Auch für Ersatzbestückungen werden Ful-Fi-Tonkapseln in immer größerem Umfange verlangt. Halten auch Sie für Ihre Kunden Ful-Fi-Tonkapseln und Saphire vorrätig.

BSR

Generalvertretung für Deutschland:

GEORGE SMITH GMBH · Frankfurt/Main

Großer Kornmarkt 3-5, Telefon 23549/23649

BIRMINGHAM SOUND REPRODUCERS LTD., OLD HILL, STAFFS, ENGLAND

Franzis-Fachbücher

liegen fast sämtlich in neuen Auflagen bzw. neuesten Ausgaben vor. Sie sollten berücksichtigt werden, wenn die Ingenieure und Fachbibliotheken der Firmen ihre Bücherbestände sichten und ergänzen. Ausgaben für Fachliteratur sind steuerlich absetzbar!

FUNKTECHNIK OHNE BALLAST
Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunk- und UKW-Empfänger, **4. Auflage**
Von Ingenieur OTTO LIMANN
208 Seiten mit 393 Bildern und vielen Tabellen
Preis in Ganzleinen **14.80 DM**

FERNSEHTECHNIK OHNE BALLAST
Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger
2. Auflage in Vorbereitung
Von Ingenieur OTTO LIMANN
Ca. 220 Seiten mit ca. 250 Bildern. Preis in Ganzleinen ca. **15.80 DM**

MATHEMATIK FÜR RADIOTECHNIKER UND ELEKTRONIKER
Von Dr.-Ing. FRITZ BERGTOLD
340 Seiten mit 266 Bildern und zahlreichen Tabellen
Preis in Ganzleinen **19.80 DM**

DER FERNSEH-EMPFÄNGER
Schaltungstechnik, Funktion und Service
3. Auflage
Von Dr. RUDOLF GOLDAMMER
192 Seiten mit 289 Bildern und 5 Tabellen
Preis in Ganzleinen **15.80 DM**

HILFSBUCH FÜR KATODENSTRAHL-OSZILLOGRAFIE
3. Auflage
Von Ingenieur HEINZ RICHTER
256 Seiten mit 297 Bildern, darunter 111 Oszillogramm-Aufnahmen und 19 Tabellen, Preis in Ganzleinen **16.80 DM**

RÖHRENMESSTECHNIK
Brauchbarkeits- und Fehlerbestimmung an Radioröhren
Von HELMUT SCHWEITZER
192 Seiten mit 118 Bildern und vielen Tabellen
Preis kart. **12 DM**, in Ganzleinen **13.80 DM**

ELEKTRONISCHE SPEISEGERÄTE
Von Dr. KARL STEIMEL
246 Seiten mit 116 Bildern, Preis in Ganzleinen **16.80 DM**

DIE KURZWELLEN
Einführung in das Wesen und in die Technik für Amateure und Radiopraktiker, **5. Auflage**
Von Dipl.-Ing. F. W. BEHN und WERNER W. DIEFENBACH
256 Seiten mit 337 Bildern und zahlreichen Tabellen
Preis in Ganzleinen **16.80 DM**

TELEFUNKEN-LABORBUCH
für Entwicklung, Werkstatt und Service
2. Auflage erscheint im Juli
400 Seiten mit 525 Bildern, Preis in Plastikeinband **8.90 DM**

DIE FUNKTECHNISCHEN BERUFE
Ausbildungsgänge und Arbeitsmöglichkeiten in Hochfrequenztechnik und Elektronik
Von HERBERT G. MENDE
88 Seiten mit 10 Bildern und 8 Tabellen, Preis **4.20 DM**

Zu beziehen durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen. Bestellungen auch an den Verlag

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTRASSE 35

KURZ UND ULTRAKURZ

Funkkontakt USA – Bonn via Mond. Am Abend des 20. Mai gelang ein zwischen Peter Lenggrüßer von der Radioastronomischen Abteilung der Universitätssternwarte in Bonn und dem amerikanischen Wissenschaftler S. J. Bauer in New Jersey (USA) verabredeter Versuch, mit dem Mond als Reflektor Meß-Signale über den Atlantik auf 108 MHz zu übertragen. Der Sender in New Jersey arbeitete mit 50 kW Leistung und bediente sich eines großen, 34 Tonnen schweren Parabolspiegels. In Bonn wurde die für die Beobachtung der amerikanischen Satelliten auf 108 MHz errichtete Empfangsanlage benutzt. Der geglückte Versuch eröffnet interessante Aussichten für eine transatlantische Nachrichtenübertragung im UKW-Bereich.

Flache Fernseh-Bildröhre vorgeführt. Im Institute of Electrical Engineers, London, wurde am 14. Mai die flache Gabor-Bildröhre einem größeren Kreis von Interessenten vorgeführt. U. a. demonstrierte Dr. Gabor die Möglichkeit, farbige Bilder zu erhalten, indem er durch Änderung des Strahlstromes Variationen in der Leuchtfleckfarbe erzielte. Während er und seine Mitarbeiter die flache Bildröhre, insbesondere für das Farbfernsehen, als besser geeignet als die bisher benutzten Dreifarben-Bildröhren bezeichneten, bezweifelten die anwesenden Vertreter der Industrie die Möglichkeit einer Großserienfertigung.

Planmäßiger Fernsehumsetzer-Ausbau. Der Südwestfunk erstellte bisher 28 Fernseh-Kleinstumsetzer, vorwiegend in Orten mit mehr als 5000 Einwohnern. In einem zweiten Bauabschnitt werden vorzugsweise Orte mit weniger als 5000 Einwohnern berücksichtigt; hier sind 25 Anlagen vorgesehen, u. a. für Haslach, Nagold, Baiersbronn, Kochem, Annweiler, Brohtal, Boppard und Nassau.

Erste Europäische Fernseh-Ausstellung. In London eröffnete der englische Generalpostmeister (Postminister) Ernest Maples die erste europäische Fernseh-Spezialausstellung, die von 31 meist englischen Firmen beschickt worden war. Studio- und Reportageanlagen beherrschten das Feld, darunter eine kombinierte 16-mm-Bild/Ton-Filmkamera, die einschließlich transistorisiertem Verstärker und Batterien nur 1,6 kg wiegt, sowie industrielle Fernsehanlagen für Atomreaktoren und Überschall-Windkanäle.

Schwerhörigengeräte für beide Ohren. In den USA werden zunehmend Hörgeräte für Schwerhörige hergestellt, die für jedes Ohr getrennt Mikrofon, Verstärker und Hörer enthalten und auf das Resthörvermögen eines jeden Ohres gesondert eingestellt werden. Sie sind in Hörbrillen oder in kleine Damenhüte eingebaut; ihr Durchschnittspreis beträgt 400 Dollar (!). Der Gesamtumsatz der Hörgeräteindustrie in den USA wird 1958 nicht viel unter 50 Millionen Dollar liegen, wofür etwa 220 000 Geräte geliefert werden. Insgesamt, so erklärt man, hätten 12 Millionen Amerikaner nicht ihr volles Hörvermögen.

Funkferngesteuerte Schiffsmodelle können am 20. Juli auf der Internationalen Schiffsmodell-Regatta in Ulm/Donau vorgeführt werden. Veranstalter ist der Modell-Bau-Club Ulm; Programm und Wettkampfbedingungen können gegen Freiumschlag von Dipl.-Ing. Erwin Massler, Ulm/Donau, Säntisstr. 34, angefordert werden.

Grundig hat in Fürth einen **IBM-Elektronik-Rechner** aufgestellt, der zusammen mit der Hollerithabteilung das Bestellwesen automatisiert hat. ✶ Eine **Ampex-Videoaufzeichnungsmaschine,** wie sie demnächst für Fernsehzwecke auch in Hamburg benutzt wird, wurde **auf einer amerikanischen Pferderennbahn** zusammen mit einer Fernsehkamera für die Zielfotografie eingebaut; das Bild vom Einlauf der Pferde steht jetzt unmittelbar zur Verfügung. ✶ Die schwedische Postverwaltung will in elf Kleinstädten **Fernseh-Kleinstsender** mit maximal 10 km Reichweite zulassen, die von den Stadtverwaltungen selbst finanziert werden. ✶ Ende Juni führen Auto-Clubs in Südholland und Luxemburg die **„1. Internationale Autoradio-Rallye"** durch. Teilnahmeberechtigt sind Kraftwagen mit Autoempfängern. Radio Luxemburg wird Fahranweisungen in mehreren Sprachen verbreiten. ✶ Der stellvertr. Minister für das Fernmeldewesen in der UdSSR, A. Kakunin, teilte kürzlich mit, daß es zur Zeit **in den UdSSR 38 Fernsehsender** gibt; Anfang 1959 sollen es 77 werden. **Öffentliche Farbfernsehversuche** werden Ende dieses Jahres nach einem „compatiblen" Verfahren beginnen. ✶ Am 8. Juni **tauschten zwei Hamburger UKW-Sender die Frequenzen:** Das Mittelwellenprogramm läuft jetzt in Kanal 31 (96,3 MHz) und das Dritte Programm in Kanal 17 (92,1 MHz), jeweils mit 50 kW eff. Leistung. ✶ Auf der diesjährigen **Messe in Posen (Polen) ist Telefunken mit Mustern seiner kommerziellen Nachrichtengeräte,** mit Rundfunk- und Fernsehempfängern sowie mit Halbleitern und Röhren vertreten. Außerdem wurde eine Ela-Anlage erstellt. ✶ Das **„Tacan"-Flugnavigationssystem,** eine Entwicklung der International Telegraph and Telephone Co. (IT & T) wird in Europa von drei zur IT & T gehörenden Firmen hergestellt. Im Bundesgebiet sind es die Lorenz-Werke der Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart. ✶ Im Mai wurden die **dänischen Fernsehsender Aalborg** (Kanal 3) und **Mejerup** bei Holstebro in Westjütland (Kanal 10) in Betrieb genommen. ✶ Am 16. Mai meldete sich **in Japan der einmillionste Fernsehteilnehmer** an. ✶ **Tuttlingen** erhielt vom SWF einen **Fernsehumsetzer in Kanal 6** mit vertikaler Polarisation. ✶ **Die Produktion von Fernseh- und Rundfunkempfängern in den USA** ist im 1. Quartal 1958 im Vergleich zum 1. Quartal 1957 wie folgt zurückgegangen: Fernsehempfänger auf 1,22 Millionen Stück (1,47), Rundfunkempfänger einschl. Autosuper auf 2,83 Mill. Stück (3,95).

Unser Titelbild: **Während sonst die Fernmeldetürme weit abgelegen irgendwo in der Landschaft stehen, befindet sich dieser Turm fast im Herzen Münchens. Der aufmerksame Betrachter kann aus der Größe und der Form der verschiedenen Dipolwände, Parabolantennen und der Hornstrahler die Vielseitigkeit der neuzeitlichen drahtlosen Nachrichtenübermittlung ermessen.** Aufnahme: C. Stumpf

RÖHREN immer schnell zur Hand von HENINGER im Schnellversand

Weder Römer noch Germanen
konnten seinerzeit schon ahnen,
daß das Leben, das man führt,
einmal viel bequemer wird . . .
Daß man beruhigt, für wenig Geld,
mit einer Karte fernbestellt!

RÖHREN immer schnell zur Hand,
von HENINGER im Schnellversand! ✶

✶ gemeint ist:

der Röhren-Schnellversand
für den fortschrittlichen
Radiofachmann

E·HENINGER

Wir liefern:

Rundfunkröhren · Fernsehbildröhren
Transistoren Dioden
Rundfunkgleichrichter
Elektrolytkondensatoren
Tauchwickelkondensatoren
Potentiometer
Sicherungen · Skalenlampen

MÜNCHEN 15 · SCHILLERSTRASSE 14

RÖHREN immer schnell zur Hand von HENINGER im Schnellversand

SIEMENS

FERNSEHANTENNEN

Ausgereift

Das H-Profil sichert eine genaue elektrische Anpassung.

Die hochwertige Aluminiumlegierung mit Oberflächenverdichtung verlängert die Lebensdauer.

Die inaktiven Werkstoffe an den Kontaktstellen erhöhen die Betriebssicherheit.

Die zweckmäßige Ausführung des Anschlußstückes vereinfacht den Leitungsanschluß.

Die Lieferung in vormontiertem Zustand erleichtert die Montage.

Verlangen Sie bitte den Spezialprospekt SH 5923 bei unseren Geschäftsstellen.

Ant 25

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK

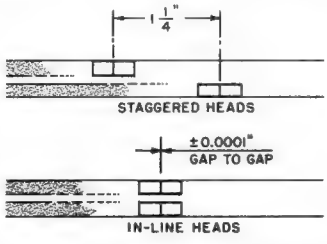
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Stereo-Tonbandgeräte in Kanada

Mein Jahresabonnement ist bald wieder abgelaufen, und selbstverständlich möchte ich es wieder für das nächste Jahr verlängern. Gleichzeitig möchte ich Ihnen meine Zufriedenheit mit der FUNKSCHAU ausdrücken. Es ist bestimmt nicht immer leicht, für jeden Leser das Richtige zu bringen, denn unser Fachgebiet erweitert sich fast jeden Tag, und jeder möchte möglichst viele Artikel über sein Spezialgebiet finden. Aber ich glaube, daß Sie in der FUNKSCHAU *gerade die goldene Mitte* gefunden haben.

Mein Hobby ist Hi Fi, an und für sich auch schon wieder ein ziemlich weites Betätigungsfeld. Neuerdings hat es mir die stereofonische Übertragung angetan. Es gibt in den USA und Kanada eine sehr große Auswahl an Tonbandgeräten für Stereo-Wiedergabe und auch einige für solche Aufnahmen. Der Preisunterschied zwischen einem Einspur-Bandgerät und einem für Stereo-Wiedergabe beträgt ca. 40 Dollar. Es ist nur ein Wiedergabekopf und ein Vorverstärker mit Entzerrer mehr. Der zweite Ausgang kann entweder an eine vorhandene Hi-Fi-Anlage oder an einen Phonoeingang eines Radio- oder Fernsehgerätes angeschlossen werden. Das Beste ist natürlich, zwei gleiche Hi-Fi-Verstärker mit den nötigen Lautsprechern zu verwenden. Durch die getrennte Bauweise, die hier üblich ist, kann man ein Stück nach dem anderen hinzufügen. Ich hörte Stereobänder von Beethoven bis zum ‚hottesten" Jazz. Die verblüffendste Wirkung war nicht bei großen Orchestern, wie ich erwartet hatte, sondern bei kleinen Besetzungen wie z. B. einem Bar-Trio. Ich hörte eine Livingstone-Aufnahme „Musik in Motion" mit dem Lenny Hermann-Quartett. Da glaubte man tatsächlich, die Band vor sich zu haben.



Nun hätte ich gerne noch eine Auskunft. Es gibt hier zwei Arten von Kopfanordnungen. Bei „Stacked Heads" sind die beiden Wiedergabeköpfe übereinander, bei „Staggered Heads" sind die Köpfe 1¼ Zoll auseinander. Ich lege eine Skizze aus der Zeitschrift „Tape Recording" bei. Nun hätte ich gerne gewußt, welche Art in Deutschland üblich ist (Telefunken M 5), und wie sind die Ausdrücke dafür.

Wann kommt in Deutschland der erste populäre Stereo-Bandrecorder heraus? Ich könnte mir vorstellen, daß z. B. Grundig für 100 bis 150 DM mehr sein Modell TK 8 als Stereo-Gerät herausbringen könnte. Ein anderes Problem wären dann noch die teueren Bänder. Hier kostet ein Stereoband im Durchschnitt 12 $, in DM umgerechnet eine ganz schöne Summe.

A. D., St. Johns (Canada)

Anmerkung der Redaktion: Die vorstehenden Mitteilungen dürften unsere Leser gerade heute interessieren, da die Einführung der Stereo-Schallplatte unmittelbar bevorsteht (siehe die verschiedenen Aufsätze in Heft 11 der FUNKSCHAU). Auch das Erscheinen von Stereo-Tonbandgeräten für das Heim dürfte nicht lange auf sich warten lassen. Aus dem Schreiben unseres kanadischen Abonnenten geht u. a. hervor, daß es in Nordamerika noch genau so wenig eine Norm für die Kopfanordnung gibt, wie bei uns „stacked heads" oder „in-line heads" sind übrigens übereinanderliegende und „staggered heads" sind versetzte Köpfe.

Die Konstruktion der Drucktasten ist falsch

Wer sich mit den Tastenaggregaten in Rundfunkgeräten ständig herumärgern muß, weil von den Konstrukteuren kaum bedacht wird, wie man an verschmutzte Kontakte herankommen kann, wird die obige Behauptung voll verstehen! Durch die mit Trimmern, Spulen, Widerständen usw. vollgepackten Isolierplatten werden alle Kontakte, besonders auch die für UKW, verdeckt, so daß oft nur ein Ausbau des gesamten Aggregates hilft. Was das für Zeit und Arbeit bedeutet, kann sich nur der vorstellen, dem diese Tätigkeit seitens der Empfängerfabriken zugemutet wird, und keine Reparaturwerkstatt kann diese tatsächlich aufgewendete Zeit dem Kunden in Rechnung stellen. Bei der für Reparaturbetriebe heute so angespannten Verdienstlage sollten die Hersteller doch endlich eine vernünftige Lösung finden, zumal die Klagen nun schon jahrelang vorgetragen werden. Was wäre, wenn sich alle Fachgeschäfte einmal weigern würden, Geräte zu verkaufen, bei denen man die wichtigsten Schaltkontakte nicht erreichen kann?

Hier im Ruhrgebiet ist die Luft sowieso aggressiv; Silberkontakte überziehen sich schon bald mit einer schwarzen Oxydationsschicht – die man gern entfernen möchte, wenn man 'ran kann! Mit Grausen müssen die vielen Tasten betrachtet werden, auch neuerdings in Fernsehempfängern. Jeder Techniker weiß doch: Je höher die Frequenz, desto mehr gehen „Übergangswiderstände", wie sie oxydierte Kontaktfedern bieten, in die Funktion der Hf-Kreise ein, bis es zum Versagen gerade des UKW-Teiles kommt. Da hilft auch minutenlanges „Klavierspielen" mit den Tasten (um durch Reinigen wenigstens vorübergehend Empfang zu erzielen) auf die Dauer nicht viel. Das ist doch die wahre Situation! Also bitten wir um Änderung der Konstruktion, und wir hoffen nicht wieder so lange warten zu müssen wie bei der Forderung nach einem genügend großen Bodenausschnitt im Gehäuse, die m. W. zum ersten Male im Jahre 1926 erhoben wurde.

H. K., Funktechnisches Labor, Mülheim-Ruhr

Öffentliche Fernsehvorführungen in Dänemark doch erlaubt!

FUNKSCHAU 1958, Heft 7, „Kurz und Ultrakurz"

Sie schreiben, daß es in Dänemark verboten ist, ausländische Fernsehsender öffentlich. etwa in Gaststätten, vorzuführen. Diese Verordnung ist jedoch jetzt aufgehoben, nachdem in Tondern (Dänemark) tatsächlich ein solcher Fall passiert war. Darüber berichtete vor einigen Monaten das NDR-Hörrundfunkprogramm „Umschau am Abend" aus dem Studio Flensburg.

A. T., Oldenswort über Husum

Nochmals: Unbeabsichtigter Kopiereffekt

FUNKSCHAU 1957, Heft 12 und 24; 1958, Heft 8, Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Die Meinung von W. J., Neustadt/Holstein, in FUNKSCHAU 1958, Heft 8, kann ich nicht teilen. Man muß klar unterscheiden zwischen Bandecho und Rillenecho. Der Kopiereffekt vom Band ist bekannt. Das reine Rillenecho dagegen erkennt man ganz einfach daran, daß Vorecho und Original um eine Umdrehung des Plattentellers auseinanderliegen. Deutlich hörbar ist diese Erscheinung bei der Philips-Platte 400 004 AE (Maurische Trauermusik). Die Betrachtung der Rillen unter dem Mikroskop bestätigt die Vermutung, daß der extrem schmale Steg eine Ausbeulung der „unmodulierten" Rille begünstigt. Außerdem habe ich oft bei Foliendirektaufnahmen die gleiche Erscheinung beobachtet. Hier kann es sich doch ausschließlich um ein reines Rillenecho handeln. Warum allerdings ein Vorecho vor der ersten modulierten Rille noch nicht beobachtet worden ist, kann ich mir nicht erklären.

Ich möchte noch darauf hinweisen, daß nicht jede Philips-Platte 400 004 AE ein ausgeprägtes Vorecho enthält. Ich hatte die Gelegenheit, über 200 Platten abzuhören, dabei hatte die Matrize 5/6707 das stärkste Vorecho erzeugt. Interessant wäre nun die Untersuchung, ob das Vorecho durch den Preßvorgang hervorgerufen oder gedämpft worden ist.

Ing. R. W., Berlin-Dahlem

Leser W. J., Neustadt/Holstein, beschreibt seine Beobachtungen über den Kopiereffekt auf Langspielplatten anhand von Beispielen aus seiner Plattensammlung und kommt zu dem Schluß, daß

1. eine richtig geschnittene Leerrille auch tatsächlich „leer" ist, und daß infolgedessen
2. der Kopiereffekt bereits auf dem Magnettonträger vorhanden ist, von dem die Platte geschnitten wird.

Diese zweite Schlußfolgerung ist m. E. durchaus richtig, denn das Bandecho ist bei Rundfunksendungen mit plötzlichen Dynamiksprüngen (besonders Schreie weiblicher Stimmen in Hörspielen), ja sogar bei Pausenzeichen vom „endlosen Band" deutlich zu hören. Der Pegelunterschied zwischen Vorecho und Originalton ist hierbei allerdings so groß, daß man erheblich über Zimmerlautstärke gehen muß, um beides zu hören.

Zu der ersten Schlußfolgerung möchte ich zu bedenken geben, daß es sich bei drei von den vier aufgeführten Beispielen um 25-cm-Platten handelt mit Musikstücken, die lt. Bielefelder Katalog im allgemeinen den entsprechenden Raum einer 30-cm-Platte füllen. Könnte es nicht sein, daß durch diese Komprimierung der beschriebenen Plattenfläche – auch beim Füllschriftverfahren – eine Leerrille im Augenblick des Schneidens zwar tatsächlich unmoduliert ist, der Schnitt der nächsten, stark modulierten Rille jedoch den schmaleren Steg soweit verformt, daß auf der benachbarten Flanke der Leerrille die gleiche Modulation entsprechend gedämpft erscheint und als Vorecho hörbar wird? Zum Beleg dieser Vermutung zwei Beispiele:

1. Largo (2. Satz) „Aus der neuen Welt" von Dvorak, Philips G 05603 R, geschnitten auf 29 mm Plattenradius innere Hälfte, mit wiederholtem Vorecho vor dem zweiten Bläsermotiv (Oboen), bei Zimmerlautstärke deutlich hörbar.
2. Das gleiche Musikstück, Deutsche Grammophon LPE 17067 A, geschnitten auf 43 mm Plattenradius äußere Hälfte, selbst bei voll aufgedrehtem Lautstärkeregler ohne jeden hörbaren Kopiereffekt.

Sollten die beiden Magnettonträger wirklich so unterschiedlich gewesen sein? Meine Frage ist: Was sagt die Industrie dazu?

G. H., Wuppertal-Barmen

Nochmals: Übersprechen ohne Tricktaste

FUNKSCHAU 1958, Heft 7, „Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion"

Ich besitze ebenfalls das Tonbandgerät TK 5 von Grundig und habe dasselbe Problem im umgekehrten Sinne gelöst, d. h. ich führte bis vor kurzem das Tonband um den Filz am Löschkopf herum, aber dadurch war die Führung des Bandes nicht mehr so sicher, und es gab Bandstellen, die überhaupt keine zweite Aufspielung zeigten; außerdem fing das Band durch öfteres Bespielen dieser Art an zu flattern. Mittels eingebautem Wechselschalter lege ich die Zuleitung zum Löschkopf über einen 2-kΩ-Widerstand an Masse; so habe ich nun die besten Trickaufzeichnungen und habe sie vor allem dort, wo ich sie hinhaben will, während dies bei der erstgenannten Methode nur sehr schwer zu erreichen war. Diese Tricktaste habe ich links über dem Lautstärkeregler so eingebaut, daß der Kipphebel der Taste nur ganz minimal über das Abdeckblech herausragt, so daß ungewollte Verstellungen nicht vorkommen.

Ich benutze diese Tricktaste insbesondere für mein Studiozeichen als Mitglied des „World Tape Pals", Ring der Tonbandfreunde, das auf Grund meines Berufes bei der Verkehrspolizei entstand. Und zwar spiele ich zunächst mittels Akkordeon mehrere Male den nachgeahmten Martinhornklang auf Band und danach wird die zweite Aufspielung (Straßenlärm) vorgenommen, wobei der Löschkopf mittels Tricktaste ausgeschaltet wird. Nun hört man das Martinhorn gedämpft aus dem Straßenlärm heraus, so daß der Eindruck einer Originalaufnahme entsteht (Herr Geyer, der Vertreter des World Tape Pals für Deutschland, besitzt dieses Studiozeichen in seiner Stationssammlung).

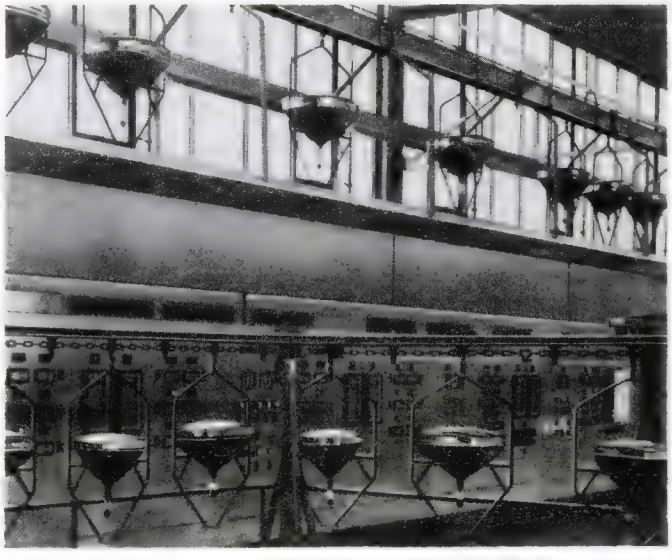
L. P., Neumünster

TELEFUNKEN

AW 43-80 und AW 53-80

Die neuen 90°-Bildröhren

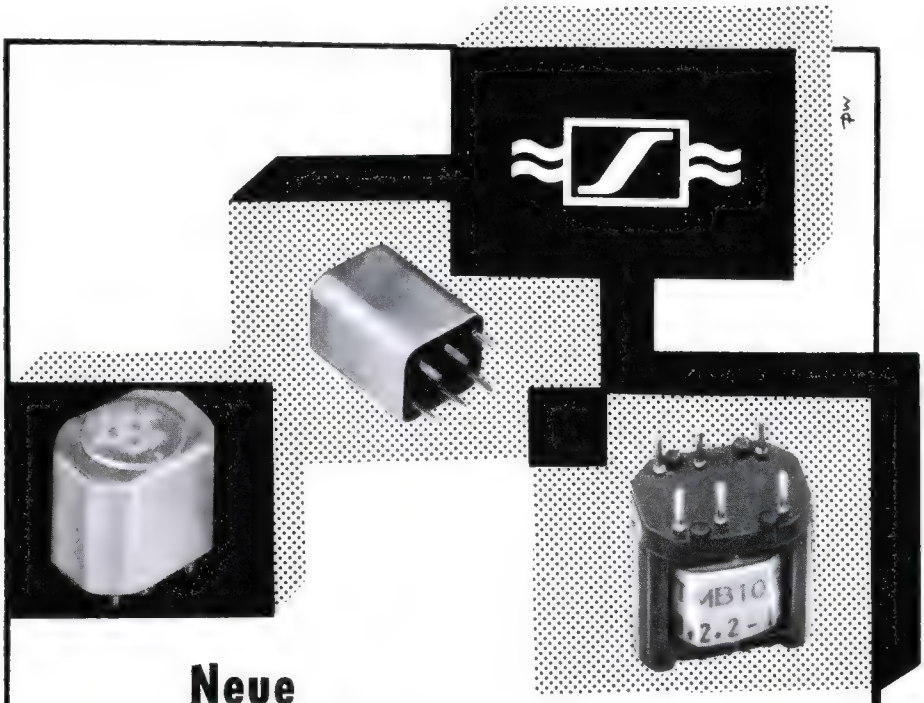
Diese neuen elektrostatisch fokussierten und mit metallhinterlegtem Bildschirm ausgestatteten Bildröhren sind eine Ergänzung und Weiterentwicklung unseres Bildröhren-Fertigungsprogramms. Für beide Bildröhren sind die elektrischen Werte identisch. Sie wurden für eine maximale Anodenspannung von 17 kV bei $I_k = 0$ ausgelegt. Die Baulängen konnten auf Grund der elektrostatischen Fokussierung in Verbindung mit dem 90° Ablenkwinkel bei der Röhre AW 43-80 auf 39,7 cm und bei der Bildröhre AW 53-80 auf 48,3 cm verkürzt werden.



Elektronische Schalt- und Kommandostände steuern automatisch den Fertigungsablauf und garantieren eine gleichmäßige Qualität der TELEFUNKEN-Bildröhren.

TELEFUNKEN

RÖHRENVERTRIEB ULM



Neue Übertrager Bauformen

für gedruckte Schaltungen, die zu weiteren Verkleinerungen der Abmessungen führten, zeigten wir auf der Technischen Messe in Hannover.

Typenreihe TMB 106, TM 006, TS 606

Neue, offene Bauform mit Stiftsockel, passend zu den 2,5 mm Rastern der gedruckten Schaltungen, für den normalen Einsatz. — Wo ein besonderer Schutz gegen klimatische Einflüsse erforderlich wird, empfehlen wir die hermetisch eingebetteten Bauformen der

Typenreihe TMB 104, TM 004, TS 604

Alle hier genannten Übertrager können so ausgelegt werden, daß sie als Zwischen-, Treiber- und Ausgangs-Übertrager, besonders für Transistor-Schaltungen, Verwendung finden können. Die Typen TM 004 und TM 006 sind außerdem auch als Eingangs-Übertrager lieferbar.

Fordern Sie bitte unsere neue Druckschrift:

ein umfassendes Übertragerprogramm

mit Übertrager-Fragebogen an, damit wir Sie auf Grund Ihrer Angaben beraten können. Sparen Sie Kosten durch eine Anfrage bei

SENNHEISER electronic

BISSENDORF/HANNOVER

Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon

SILIZIUM UND SILIKONE

Die leichte Verwechselbarkeit beim Übersetzen aus der englisch/amerikanischen Fachliteratur ist der Grund für die gemeinsame Erläuterung der beiden ähnlich klingenden Begriffe[1]).

Silizium (lat. ‚silex' = Kiesel) ist ein nichtmetallisches Element mit einem Kristallgitter vom Diamanttyp (Chem. Zeichen Si, Ordnungszahl 14, Atomgewicht 28,06, Schmelzpunkt 1410° C, Siedepunkt 2630° C, Dichte 2,4/cm³). Als Pulver ist Silizium braun, in kompakten Stücken dunkelgrau mit metallähnlichem Glanz; es ist hart und spröde. Silizium ist nächst dem Sauerstoff das am häufigsten vorkommende Element in der Erdrinde. Man gewinnt es aus seinem Oxyd durch Reduktion in Hitze mit Aluminium, Magnesium, Natrium oder Zink. Wegen seiner Fähigkeit, in geschmolzenen Legierungen Sauerstoff zu binden, wird Silizium in der Metallurgie als Desoxydationsmittel benutzt. Gewisse Eigenschaften, etwa die hohe Temperaturfestigkeit, öffneten dem Silizium in der Halbleitertechnik eine breite Anwendung (Silizium-Dioden, Silizium-Transistoren).

Silikone hingegen sind Kunststoffe, deren chemisches (Formel-)Gerüst über Silizium-Sauerstoff-Ketten mit organischen Akyl- oder Aryl-Seitengruppen aufgebaut ist. Es ergeben sich je nach Zusammensetzung feste, flüssige oder kautschukartige Silikone, die sämtlich sehr wärmebeständig und wasserabweisend sind. Silikon-Öle behalten ihre Viskosität fast unverändert bei hohen und tiefen Temperaturen, daher werden sie als Hydraulikflüssigkeiten, als Schmiermittel und Transformatoröl sowie als Trennmittel in Preßformen benutzt. Silikon-Gummi beispielsweise bleibt zwischen − 60° C und + 250° C elastisch. Silikon-Harze liefern Einbrennlacke mit einer Dauerwärmebeständigkeit von 200° C, Isolierlacke für Elektromotoren und Anstrichlacke für Kraftfahrzeuge.

[1]) Silizium heißt englisch *silicon*, und Silikone wird im Englischen mit *silicone* übersetzt. Wir selbst sind hereingefallen, als wir in FUNKSCHAU 1958, Heft 7, in „Kurz und Ultrakurz" von einem neuen Magnettonband mit „Siliziumüberzug" berichteten. Selbstverständlich muß es „Silikone-Überzug" heißen.

Zitate

Eines Tages wird es vielleicht Hi-Fi-Rundfunkempfänger mit Batteriebetrieb geben, die nicht größer sind als eine Muschel eines gewöhnlichen Kopfhörers. Man wird sich dann zwei davon kaufen, sie auf je eines seiner Ohren setzen und damit stereofonische Musik hören (*J. R. P. Bridge* in einer Zuschrift an die englische Fachzeitschrift Wireless World, Mai 1958).

Das Problem ist dieses: Mehr als 600 000 japanische Rundfunkempfänger sind im Vorjahr nach den USA eingeführt worden; zur Zeit liegt die monatliche Menge bereits bei 100 000. Viele von ihnen sind Transistorgeräte. Oft kann ein japanischer Empfänger bei uns für weniger Geld verkauft werden als seine Herstellung hierzulande an Arbeitslohn erfordert. Die Radioindustrie hat einen Ausschuß zur Untersuchung der möglichen Auswirkungen eingesetzt (*electronics*, April 1958).

Die Deutsche Bundespost will bis Ende 1958 zunächst zwei Richtfunkverbindungen für je 120 Fernsprechkanäle als sogenannte Scatter-Strecken zwischen West-Berlin (Schäferberg) und dem Bundesgebiet (Torfhaus/Harz) errichten. Wegen des in Berlin zwingend vorgeschriebenen Standortes stellt diese Strecke ein technisches Risiko dar (Bundespostminister *Stücklen* vor der Berliner Presse).

Will man Transistoren herstellen, die beispielsweise für Frequenzen von 100 bis 200 MHz geeignet sind, so muß man äußerst kleine Abmessungen technologisch beherrschen. So muß bei Dreischicht-Transistoren die Zwischenschicht äußerst dünn sein; wir verwirklichten eine Zwischenschichtdicke von nur einigen Tausendstel Millimetern in reproduzierbarer Weise. Der wirksame Teil des Transistors besitzt eine Oberfläche von weniger als 0,1 mm². Hierauf sind dann noch Kontakte mit dem äußerst geringen Querschnitt von 0,1 mm angebracht (Aus dem Abschnitt „Wissenschaftliche Forschung" des Geschäftsberichtes für 1957 der *N. V. Philip's Gloeilampenfabrieken*, Eindhoven).

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

30. Jahrg. 2. Juni-Heft 1958 Nr. 12

Kundendienstschriften

Früher zählte ein Empfängerschaltbild fast zu den Fabrikationsunterlagen, die man nicht gern der Konkurrenz preis gab. Mancher Werkstattmann saß damals sorgenvoll vor einem verstummten Gerät und zeichnete zunächst mühsam den Schaltplan heraus, um damit dem Fehler besser auf die Spur zu kommen. Hier half dann oft die Fachpresse mit systematischen Schaltbildsammlungen. Später jedoch begannen die Firmen selbst, den Kundendienstunterlagen größere Aufmerksamkeit zu schenken. Damals wiesen wir in der FUNKSCHAU wiederholt auf die Vorteile hin, jedem Empfänger ein Reparaturschaltbild mitzugeben, unverlierbar aufgeklebt auf Rückwand oder Boden. Einen neuen Gesichtspunkt brachten dann die Fernsehempfänger. Um in die neue Technik einzuführen, wurden die Kundendienstschriften sehr ausführlich gemacht. Sie enthielten nicht nur Schaltbilder und Abgleichangaben, sondern Funktionsbeschreibungen, Ersatzteillisten, Teilschaltbilder, Impulspläne und anderes, so daß Broschüren bis zu 30 Seiten Umfang entstanden.

Auf der anderen Seite findet man aber auch Fernsehempfänger-Schaltbilder auf einer DIN A 4-Seite, bei denen die Zahlen nur Bruchteile von Millimetern groß sind, so daß der Service-Techniker das Schaltbild mit der Lupe studieren muß. Deshalb sollen, gestützt auf die vielen bei uns eingehenden Kundendienstunterlagen, einige Überlegungen vermittelt werden, die allen Beteiligten von Nutzen sein dürften.

Um beim Fernsehempfänger zu bleiben – denn der Rundfunkempfänger scheint uns kein Problem mehr zu sein – so kann gesagt werden, daß das Ausbildungsniveau der Service-Techniker sich überraschend schnell gehoben hat. Die Zuschriften zu unserer Rubrik Fernseh-Service lassen erkennen, daß man mit großem Verständnis für die Wirkungsweise der Schaltungen auf die Fehlersuche geht. Deshalb kann man heute wohl Funktionsbeschreibungen und allzu ausführliche Erläuterungen zurücktreten lassen bzw. einer gesonderten Druckschrift zuordnen. Sehr zweckmäßig scheint die Lösung, auch jedem einzelnen Fernsehempfänger ein auf einfaches Papier gedrucktes *Kundendienst-Schaltbild* für die „Erste Hilfe" beizugeben. Es muß aber mindestens A 3-Format haben, um alle Werte gut lesbar (Schriftgröße mindestens 1,5 mm) unterzubringen. Dabei bleibt am Rand genügend Platz für die zur Fehlersuche unentbehrlichen Impulsoszillogramme. Im Schaltbild selbst machen sie den Stromlauf unübersichtlich. Die Rückseite bietet dann Platz für Abgleichangaben und Lagepläne.

Solche Schaltbilder sind auch leicht auf dem neuesten Stand zu halten. Kommt ein Gerät mit dieser Unterlage in die Werkstatt, dann braucht der geplagte Techniker nicht erst in das Archiv oder die Bibliothek zu steigen, sondern er kann sofort auf Fehlersuche gehen oder das Gerät neu abgleichen. Nur in wenigen schwierigen Fällen wird er auf die ausführlichen Schriften zurückgreifen müssen.

Diese ausführlichen *Kundendienstschriften* können dann Funktionsbeschreibung, Einzelteillisten, Bestellformulare, Teilschaltbilder, Durchlaßkurven und sonstige technische Daten enthalten. Ob dabei wirklich jeder Widerstand oder Kondensator mit einer sechsstelligen Lagernummer als Ersatzteil geführt werden muß, sei dahingestellt. Eigentlich sollte man wohl der Werkstatt zutrauen können, daß sie z. B. einen Widerstand von 1 MΩ und 0,25 W aus ihren eigenen Beständen ersetzen kann, ohne ihn mit Sonderbestellnummer vom Werk zu beziehen. Diesen Kundendienstschriften sollen auch die gleichen Schaltbilder beiliegen, wie sie den Geräten mitgegeben werden, allerdings diesmal auf zähem, festem Karton, damit sie für wiederholten Gebrauch widerstandsfähig sind.

Diese ausführlichen Kundendienstschriften werden schwerlich zugleich mit den neuen Geräten herauskommen können, ja es scheint fast ein Vorteil, wenn man einige Zeit abwartet, um noch all das hineinzubringen, was sich erst in der Praxis ergibt. Selbstverständlich bleibt es den Firmen überlassen, diese Unterlagen zur Werbung so attraktiv wie möglich zu gestalten. Eine gut aufgemachte Druckschrift wird auch in der Werkstatt sorgfältiger behandelt werden. Diese äußere Gestaltung dürfte aber im Format und im Einband nicht zu eigenwillig sein. Wenn nämlich alle Empfängerfirmen so verfahren, dann erhält die Werkstatt ein buntes Sammelsurium von Broschüren und Mappen, das kaum recht in Ordnung gehalten werden kann. Der nüchterne Briefordner ist für eine solche Sammlung sachlicher Unterlagen das richtige und überall zur Verfügung stehende Ordnungsmittel und darauf sollten die Schriften Rücksicht nehmen. Texte und Schaltbilder müssen also einen ausreichenden Heftrand erhalten, größere Schaltungen sind so zu falten, daß sie im eingehefteten Zustand seitlich ausgeklappt werden können. Dabei soll ihre Höhe nur 297 mm betragen, denn kreuzweise gefaltete größere Pläne hindern beim Zusammenlegen und auf dem Arbeitstisch. Starke Broschüren liefere man fertig gelocht, denn die üblichen Bürolocher reichen dafür nicht aus und lose Hefte gehen bald in einem unsortierten Stapel unter oder verschwinden in der Schublade eines Bearbeiters. Der Kundendienst-Fachmann in der Empfängerfirma muß bedenken, daß nicht allein seine Schriften vorhanden sind, sondern daß sie mit denen der Konkurrenz zusammen aufbewahrt werden müssen. Die größeren Aussichten, wirklich zur Hand zu sein, haben die Unterlagen, die sich in eine allgemeine Ordnung einfügen.

Dem Service-Techniker aber sei nahegelegt, Kundendienstschriften übersichtlich zu sammeln und nach Gebrauch wieder einzuordnen, denn auch in der Reparaturtechnik gilt der Satz: *Man braucht nicht alles zu wissen, man muß nur wissen, wo es steht!*

Limann

Aus dem Inhalt:

Seite

Kundendienstschriften 295

Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik: Unbemannte Fernseh-Umsetzer müssen klimafest sein; Eine kleine Gummilinse; Blick in das Jahr 2133 296

Gedruckte Schaltungen in der Bewährung 297

Lautsprecher und ihre Gehäuse 299

Hörgerät mit Transistoren 300

Notizen aus Hannover: Kleine und große Sender; Zweckmäßige und vielseitige Meßgeräte; KW-Amateurgeräte in Hannover 301/304

Die Umstellung amerikanischer Fernseh-Empfänger auf die europäische Norm 305

Stereofonische Tonbänder in den USA 309

Fernsehstörungen durch UKW-Rundfunkempfänger 309

Genau anzeigendes Brücken-Röhrenvoltmeter 310

FUNKSCHAU-Schaltungssammlung: Feinmechanische Präzision im Loewe-Opta-Super Meteor 2781 W 311

Vorschläge für die Werkstattpraxis 313

Fernseh-Service 313

Eine Million Ohm pro Volt 314

Dieses Heft enthält außerdem als Beilage: Schaltzeichen der Fernmeldetechnik

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20 eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35. – Fernruf 55 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 8.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

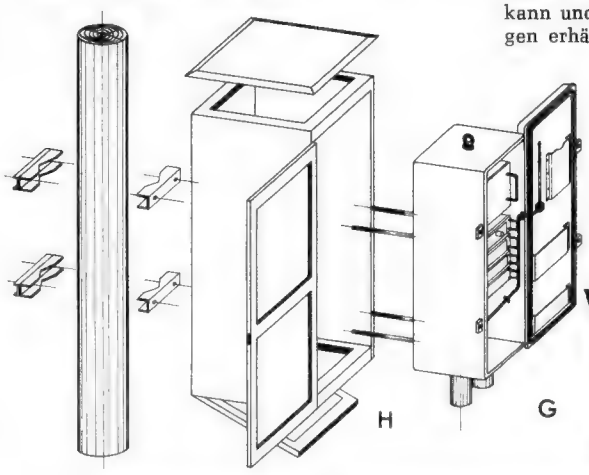
Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

Unbemannte Fernseh-Umsetzer müssen klimafest sein

Das *Bild* zeigt den interessanten Einbau eines *Fuba-Fernseh-Frequenzumsetzers Type FFU 004* (vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 22, Seite 606/607). G ist das Aluminiumgußgehäuse, in dem das Grundchassis mit drei Schrauben befestigt ist; ihm sind die Einzelchassis wie Eingangs- und Ausgangsverstärker, Oszillator mit Regelverstärker, Netzteil mit Stabilisierung und Betriebsanzeige usw. aufgesteckt. Nach unten führen wasserdichte Stopfbuchsen für die Koaxialkabel und die Netzzuführung, und der schwenkbare Deckel ist mit Perbuna-Gummi abgedichtet; er trägt den Thermostaten für die Beheizung des Gehäuseraumes, der vollkommen luftdicht verschlossen werden kann, so daß die eingeschlossene Luft keine Austauschmöglichkeiten hat. Überdies sorgt ein Beutel mit dem Trocknungsmittel Silica-Gel dafür, daß die Luft stets derart entfeuchtet ist, daß der Taupunkt nicht erreicht wird und sich kein Kondenswasser bilden kann.



M *Montageschema eines Fuba-Fernseh-Frequenzumsetzers*

Bei Freiluftmontage wird das schon vollkommen dichte Aluminiumgußgehäuse noch in ein Holzgestell H mit Eternitplatten-Wänden eingesetzt. Es hält direkte Witterungseinflüsse wie Sonnenbestrahlung, Regen und Schnee vom Metallgehäuse fern; sein Dach läßt sich zur Erleichterung der Montage abnehmen und der Boden aufklappen. Beide Gehäuse zusammen werden mit Schellen am Antennenmast M befestigt.

Zwei solcher Umsetzer sind seit einiger Zeit im Gebiet des WDR im Betrieb. Sie stehen auf dem Kindelsberg und auf dem Giersberg, beide im Kreise Siegen. Die Antennen strahlen 2,7 W gerichtet ab. Kindelsberg ist auf Kanal 7 und Giersberg auf Kanal 5 zu empfangen.

Eine kleine Gummilinse

Jeder Fernsehteilnehmer kennt die überraschende Fähigkeit der „Gummilinse": der Fernseh-Kameramann kann mit ihrer Hilfe die Brennweite der Optik und damit den horizontalen Bildwinkel ändern, ohne daß er das Objektiv zu wechseln hat und ohne daß Schärfeverlust bei der schnellen Umstellung von Weitwinkel- zu Großaufnahme eintritt. Diese offiziell „Vari-Optik" genannte Linse eignet sich ausgezeichnet für Sportübertragungen, etwa wenn der Mann an der Kamera aus dem Gewühl vor dem Fußballtor eine Großaufnahme herauspicken und sofort anschließend dem abgeschlagenen Ball folgen muß. Dem Vernehmen nach kostet die etwa 25 kg schwere Spezialoptik, die mit der Kamera zusammen auf einem besonderen Aufbau montiert werden muß, mehr als 30 000 DM.

Gewicht und Größe der Linse gefielen den Studiotechnikern schon lange nicht mehr. Ihnen kommt eine von Dr. F. G. Back erfundene und von der *Television Zoomar Corp.* gebaute neue und erstaunlich kleine „Gummilinse" entgegen. Sie wiegt weniger als fünf Kilogramm und kann von einem Mann innerhalb weniger Minuten ähnlich einem Teleobjektiv an der Kamera angebracht werden.

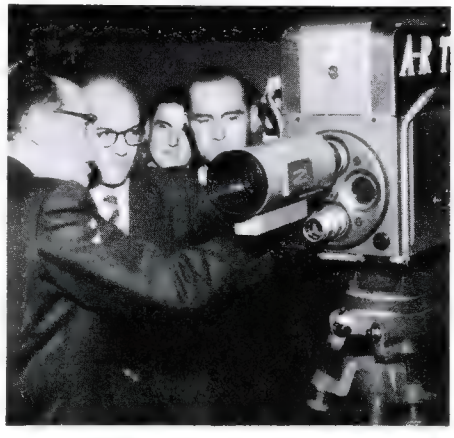
Bereits einhundert amerikanische Fernsehsender benutzen diese kleine Vari-Optik; die im *Bild* gezeigte Ausführung dient Reportagezwecken. Eine zweite, für den Studiobetrieb gebaute Ausführung ist noch etwas kleiner und wiegt nur noch 2,8 kg! Amerikanische Studiotechniker haben herausgefunden, daß man in kleineren Direktsendungen dank der Schmiegsamkeit der Optik mit nur einer einzigen Fernsehkamera auskommen kann und doch eine Fülle von Bildeinstellungen erhält.

Blick in das Jahr 2133: Fernseh-Armbanduhr

Hugo Gernsback, Herausgeber der Fachzeitschrift „Radio-Electronics", New York, deutet in seiner „Vorschau" (Forecast 1958) den Stand der Technik in 175 Jahren an, im Jahre 2133 also. Auf dem elektronischen Sektor wird es beispielsweise den „Menotyper" geben, auch „Mindwriter" genannt. Dieses Schreibgerät wird direkt durch die elektrischen Ströme des menschlichen Gehirns betätigt, die drahtlos auf das Gerät übertragen werden. Es schreibt nun die Briefe und Manuskripte, die sich der Mann am Schreibtisch *denkt*, mit einer elektrischen Schreibmaschine.

Fernseh-Uhr aus dem Jahre 2133 mit direkter Zeitübertragung von der örtlichen Fernsehstation. Das Schirmbild nennt 11.45 a. m., das ist 11.45 Uhr Ortszeit; (a. m. ist die in den USA gebräuchliche Abkürzung für vormittags, zurückgehend auf ante meridiem (lat.) = Vormittag)

Nicht minder bemerkenswert ist die im *Bild* als Zeichnung des phantasiebegabten Verfassers dargestellte Fernseh-Armbanduhr mit einem Antennen-Armband aus „Plastiquartz". Wenn ein kleiner Knopf an der Seite des Uhrengehäuses gedrückt wird, leuchtet der graue Schirm hell auf und zeigt die korrekte Zeit, die von einem örtlichen Fernsehsender auf Millimeterwellen übermittelt wird. Ein Abstimmsystem mit einem zweiten Knopf erlaubt die Einstellung anderer Fernsehstationen.



Dr. Frank F. Back (links vorn) demonstriert vor den Chefingenieuren der britischen Werbefernsehgesellschaften seine neue kleine „Gummilinse"

Farb-Fernsehkamera mit Transistoren

Die General Electric hat eine neue Farb-Fernsehkamera entwickelt, die kleiner, einfacher im Aufbau und leichter in der Handhabung als die bisherigen ist. Bei der neuen Kamera wurden die gedruckte Schaltung und Transistoren angewendet. Dadurch konnte die Kamera in den Maßen 85 × 46 × 56 cm gebaut werden; ihr Gewicht beträgt 40 kg.

Ein neu entwickeltes optisches System, durch das die vielen Oberflächen vermieden werden, verbessert den Durchgang der farbigen Lichtstrahlen und die Qualität der Wiedergabe. Ein einfaches Kabel verbindet die Kamera mit dem Schaltfeld. (Nach Radio and TV News, Febr. 1958.)

Berichtigungen

Fernseh-Empfänger „Weltspiegel 853" mit Bildpilot

FUNKSCHAU 1958, Heft 3, Seite 75

In der Schaltung auf Seite 76 ist an der Kreuzung der Anodenzuführung der Röhre EY 86 mit der Leitung T am Zeilentransformator ein Verbindungspunkt nachzutragen.

Bildvergrößerung bei zurückgeregelter Helligkeit

FUNKSCHAU 1958, Heft 3, Seite 99

Wir bitten, die Überschrift zu ändern in „Bildvergrößerung bei *abnehmender* Helligkeit".

Die Zeitschrift
Elektronik des Franzis-Verlages
brachte in Nr. 6 (Juni-Heft) folgende Beiträge:

Aschmoneit: Das elektromagnetische Relais als elektronisches Bauelement

Die japanische Elektronik-Industrie

Wisotzky: RC-Oszillatoren für extreme Frequenzen

Steingass: Voreinstellbarer Zwei-Dekadenzähler mit Kaltkatodenröhren

Subminiatur-Potentiometer

Lochstreifengesteuerte Schweißmaschine

Gruhle: Impulstechnik in der Atomphysik (Teil III)

Limpert: TELECHRON I, Elektronischer Schalter – vom Tonband gesteuert

Eine Torsionsmeßeinrichtung für lange, rotierende Wellen mit transistorbestücktem AM-FM-Sender

Stabilisierungsschaltungen mit Zenerdioden

Was bedeutet Elektronik

Kleiner Streifzug durch die Deutsche Industriemesse Hannover 1958

Klein: Elektronik in der Büro-Industrie

Preis des Heftes 3.30 DM portofrei, ¼jährlicher Abonnementspr. 9 DM. Probenummer auf Wunsch!

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, durch die Post und den Verlag

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTR. 35

Gedruckte Schaltungen

in der Bewährung

Unsere Meldung „Amerika hat Schwierigkeiten mit der gedruckten Schaltung" (FUNKSCHAU 1958, Heft 5, „Kurz und Ultrakurz") hat bei einigen Firmen der deutschen Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie offensichtlich zu Mißverständnissen Anlaß gegeben. Uns erreichten Hinweise, daß man im Gegensatz zu den US-Erfahrungen ausgezeichnet mit der gedruckten Schaltung zurecht käme . . . Nun haben wir niemals das Gegenteil behauptet – und wir könnten es auch nicht, nachdem diese Technik sich trotz mancher Schwierigkeiten in der Großfertigung nicht nur gut bewährte, sondern sich als so vorteilhaft erwies, daß man auf diesem Wege fortschreiten wird, obwohl, wie man überall in der Industrie hören kann, die gedruckte Schaltung gegenüber der konservativen Handverdrahtung noch keine finanziellen Vorteile bringt.

Dafür sind die technischen Vorzüge unbestritten; fassen wir sie noch einmal zusammen, wenn auch diese Tabelle dem Fachkundigen nichts Neues bietet:

● Weitgehende Übereinstimmung der seriengefertigten Platten. Die Streuung der elektrischen Daten ist auf Grund der Produktionsprinzipien definiert und gering; dieser Vorzug ist in Hf-Schaltungen sehr wichtig.

● Der zweidimensionale Aufbau der Schaltung verhindert Schaltfehler und erlaubt eine übersichtliche Montage; Prüfung und Revision werden erleichtert.

● Die meisten gedruckten Schaltungen lassen sich tauchlöten. Wenn dieses Verfahren voll beherrscht wird, sichert es gegen kalte Lötstellen und ermöglicht eine wirtschaftliche Fertigung.

● Kontaktflächen von Schaltern, Kontaktleisten usw. lassen sich bei entsprechender Verstärkung bzw. Ausbildung der Kontaktfläche als Teil der Schaltung ausführen und ermöglichen insgesamt kleinere Abmessungen. Widerstände und Spulen können manchmal mitgedruckt werden.

● Für den Service ist die Möglichkeit, alle gewünschten Positionsbezeichnungen, Beschriftungen usw. in die Ätzung aufzunehmen, von großer Bedeutung. Zusammen mit der übersichtlichen Leitungsführung und Anordnung der Bauelemente wird die Fehlersuche vereinfacht.

● Es bietet sich die mechanische oder vorerst halbmechanische Bestückung der Leiterplatten mit Bauelementen als verbilligender Faktor in der Großserienfertigung an.

● Empfänger, deren sämtliche Chassisteile in dieser Technik ausgeführt sind, wiegen weniger als konservative Geräte mit Metallchassis.

Sehen wir uns einige Nachteile an:

△ Änderungen an der Schaltung der laufenden Serie sind nur mit Schwierigkeiten möglich.

△ Komplizierte Schaltungen verlangen größere Grundflächen als handverdrahtete Chassis; das Umformen aus der dreidimensionalen in die zweidimensionale Anordnung geht meist nicht ohne Vergrößerung der Fläche ab.

△ Dieser Umstand wird bei der Umstellung von handverdrahteten Fernsehempfängern auf vollständig gedruckte Schaltungen zum Problem, zumal bei den kommenden Geräten mit 110°-Bildröhren, deren Gehäusevolumen bei zunehmender Wärmeerzeugung kleiner wird.

Vorteile überwiegen

Insgesamt überwiegen die Vorteile jedoch so offensichtlich, daß langsam und überlegt, aber ebenso sicher die Technik der gedruckten Schaltung ihren Einzug in die elektronische Industrie hält; nicht nur Empfänger aller Typen, sondern auch Meßgeräte, Einsätze für elektronische Rechenmaschinen, kommerzielle und militärische Anlagen (letztere aus Stabilitätsgründen vor allem) werden einbezogen. Die Anfertigung der Leiterplatten erfordert andererseits viele Erfahrungen und Investitionen für die Vorrichtungen und Maschinen, so daß sich hier einige Spezialfirmen herausgebildet haben, die die Produktion von Leiterplatten im Lohnauftrag übernehmen und von dem Auftraggeber lediglich alle Unterlagen und Angaben über den Einsatz der damit auszurüstenden Geräte benötigen.

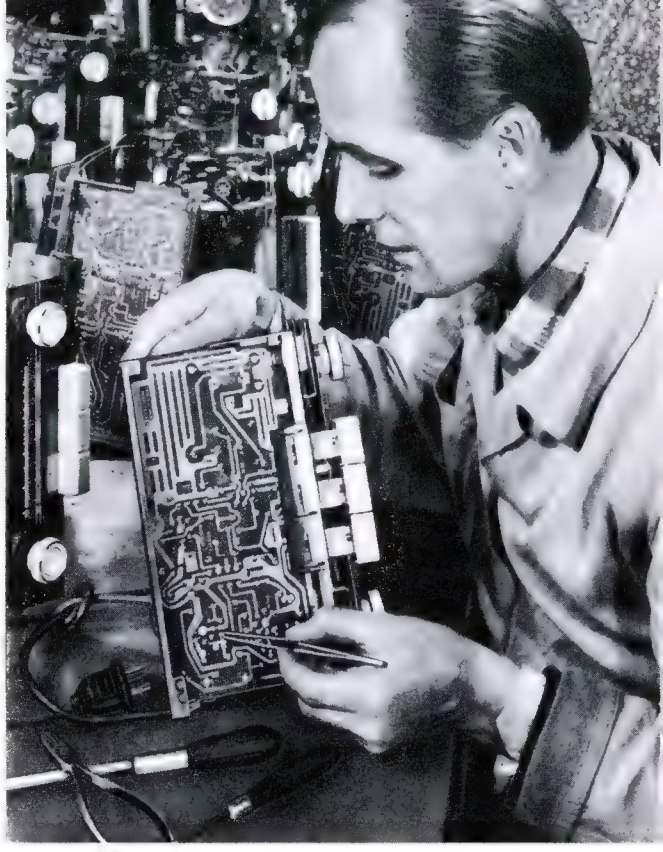


Bild 1. Die gedruckte Schaltung setzt sich durch. Hier werden die Lötstellen in einem Saba-Exportempfänger überprüft

Es beginnt mit der Schaltungszeichnung

Welches Grundverfahren für die Leiterplatte gewählt wird, hängt im wesentlichen von der Verwendung der Platte ab; heute hat sich als Normalausführung die Verwendung von kupferplattiertem Isoliermaterial (vornehmlich Hartpapier) fast vollständig durchgesetzt. Wir fassen den Vorgang der Herstellung nachstehend zusammen:

Schaltungszeichnung: Vorteilhaft wird kräftiger, weißer Zeichenkarton mit vorgedrucktem Einheitsgitter (Raster) benutzt. Letzteres hat gemäß Normenentwurf DIN 40 801 eine Kantenlänge von 2,5 mm (im Ausland sind nach IEC-Normen 2,54 mm = 0,1 Zoll üblich). Die Einzeichnung der Leitungsführung in die *Musterzeichnung*, am besten mit gut deckender schwarzer Tusche *(Bild 2)*, ergibt eine klare übersichtliche Schaltung, wobei der Abstand zweier Lochungen stets ein ganzzahliges Vielfaches von 2,5 mm ist. Werden Bauelemente entsprechend den Normvorschlägen benutzt, so ist das spätere Einführen ihrer Drähte und Laschen sehr einfach und mit einem Minimum an Vorbehandlung möglich. Meist wird noch eine zweite Zeichnung angefertigt *(Bearbeitungszeichnung)* mit allen Angaben über Bohrungen, Sägen und Stanzen. Es ist darauf zu achten, daß beide Zeichnungen den gleichen Vergrößerungsgrad haben; in der Regel wird nämlich die Zeichnung im Verhältnis 4:1 vergrößert dargestellt, so daß sich gute Konturenschärfen ergeben.

Auf der Zeichnung müssen alle Angaben zu finden sein, die später auf der fertigen Leiterplatte stehen sollen, auch Positionsangaben, Firmenzeichen und Bestellnummern,

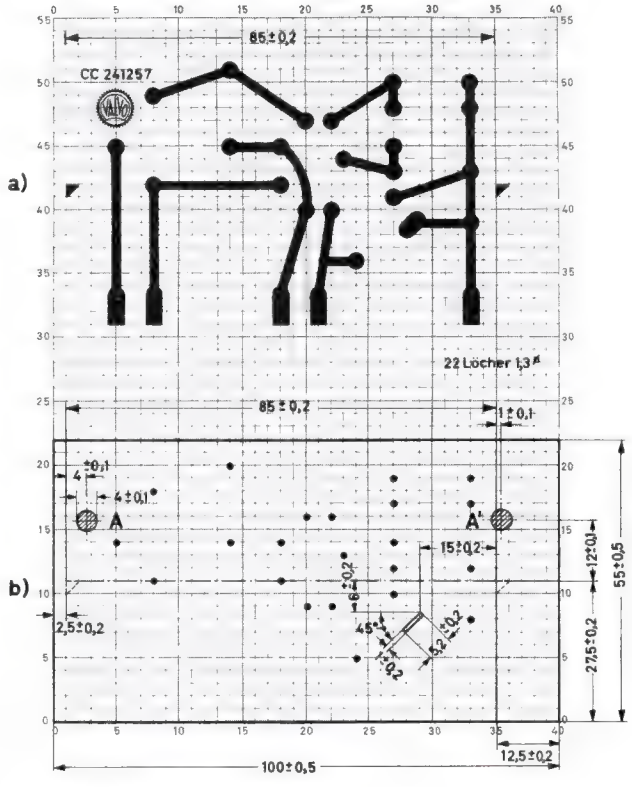


Bild 2. Einfaches Beispiel einer „Musterzeichnung" (a) und der zugehörigen „Bearbeitungszeichnung" (b) nach dem Rastersystem

während Hilfslinien und dergl. zu vermeiden sind. Der schwache blaue Druck des Rastergitters kann bei dem folgenden fotografischen Vorgang leicht unterdrückt werden. Mitgedruckt werden jeweils Paßkreuze, die zur Toleranzkontrolle dienen. Überdies ist noch mancher spezielle Kniff in der Flächenaufteilung usw. zu beachten, worüber hier aus Raumgründen nicht gesprochen werden soll.

Für das *Aufbringen des Leitungszuges* auf das kupferkaschierte Basismaterial wählt der Hersteller Siebdruck-, Offset- oder (bei sehr hohen Ansprüchen bezüglich Genauigkeit) das Fotodruckverfahren. In allen Fällen entsteht das gewünschte Leitungsmuster als säurefester Überzug auf der durchgehenden Kupferplattierung, nur muß beim Fotodruckverfahren diese Oberfläche vorher mit einer lichtempfindlichen Schicht bedeckt werden. Nach dem Trocknen wird sie mit ultraviolettem Licht unter einem fotografischen Negativ der Musterzeichnung belichtet. Die derart vorbereitete Platte (beim Fotoverfahren wird vorher entwickelt, gewässert und getrocknet) ist nun zum Ätzen mit einer 50prozentigen Eisenchloridlösung fertig. Die nichtbedruckten Teile des Kupferbelages werden hinweggeätzt, und der Leitungszug bleibt stehen. Sein säurefester Überzug wird jetzt entfernt und die fertige Platte mehrfach in kaltem und warmem Wasser gespült, bis der letzte Rest Säure entfernt ist.

In der Regel bleibt also der Leitungszug erhaben stehen, jedoch lassen sich auch Platten nach dem „flush"-Verfahren anfertigen, die eine vollständig ebene Oberfläche durch Einbetten des Kupferzuges in die Hartpapierplatte erzielen. Auf die Herstellung beiderseits mit Leitungszügen besetzter Platten soll ebenfalls hingewiesen werden, wobei die Verbindung beider Ebenen durch Löcher mit galvanisch metallisierten Wänden hergestellt wird. Man begibt sich natürlich mit dieser Ausführung der Möglichkeit einer Tauchlötung.

Valvo stellt auch Leiterplatten nach dem *Silberpulververfahren* her, das den „Mitdruck" von Widerständen erlaubt und für kleine Einsteckeinheiten günstig ist, denn die Kontakte bedürfen nicht mehr der Nachbehandlung. Silber oxydiert ja weniger als Kupfer, und die hier angewendete Methode der Leiteraufbringung sichert abgerundete Kanten des halb im Isoliermaterial eingebetteten Leiters, so daß die Abnutzung der als Kontakte dienenden Teile der Leiter gering bleibt. – Die Herstellung beginnt mit dem Aufschütten des trockenen Silberpulvers zu einer gleichmäßigen Schicht. Ein erhitzter Metallstempel mit dem Schaltungsmuster als erhabene Form wird mit hohem Druck aufgepreßt und hinterläßt das gewünschte Muster mit großer Genauigkeit. Das überflüssige Silberpulver wird weggebürstet oder mit Preßluft entfernt.

Technische Angaben über Leiterplatten nach dem Ätzverfahren und nach dem Silberpulververfahren (Valvo)

	Kupferbelag geätzt	gesinterter Silberbelag
Maximale Plattengröße	600 × 800 mm (± 0,5 mm)	180 × 240 mm (± 0,5 mm)
Standard-Plattenstärken	0,8 mm, 1,0 mm, 1,5 mm, 2,0 mm, 2,5 mm und 3,0 mm	
Rastermaß	2,5 mm und 2,54 mm	
Doppelseitiger Druck	möglich	möglich
Verbindung der beiden Seiten	mit durchgalvanisierten Löchern oder beiderseitig verlöteten Drähten	mit beiderseitig verlöteten Drähten
Toleranzen zwischen Träger und Muster	Zentrierung des Druckes zu den Löchern ± 0,25 mm; bei doppelseitigem Druck relative Zuordnung ± 0,5 mm	desgl.
Gesamtfläche des leitenden Belages	unbegrenzt große zusammenhängende Kupferflächen (> 3 cm²) für Tauchlöten vermeiden	max. 100 cm², Muster möglichst gleichmäßig verteilen, große Flächen vermeiden
Breite der Leitungszüge	mind. 0,3 mm	mind. 0,7 mm
Abstand der Leitungszüge	mind. 0,3 mm	mind. 0,7 mm
Dicke des leitenden Belages	möglichst 25 µ, 35 µ, oder 70 µ	etwa 30 µ
Flächenwiderstand der Leitungen	etwa 0,7 mΩ (25 µ) etwa 0,5 mΩ (35 µ) etwa 0,25 mΩ (70 µ)	etwa 2,5 mΩ (bei 35 µ)
Strombelastung pro mm Leiterbreite	max. 3 A (25 µ) max. 3,5 A (35 µ) max. 5 A (70 µ)	max. 1,5 A (30 µ)
Durchmesser der Lötstellen	abhängig von der gewünschten Haftfestigkeit, mind. 3 mm	desgl.
Tauchlöten	gut möglich	gut möglich, silberhaltiges Lot verwenden
Galvanisieren der Leitungen	möglich, z. B. mit Gold, Nickel	
Silberwanderung		bei relat. Feuchtigkeit unter 80 % keine Wanderung, bei größerer Feuchtigkeit nur, wenn Gleichspannung anliegt
Gedruckte Widerstände		möglich: 50 Ω...10 MΩ, Toleranz ± 20 %, Belastung: 0,25 W/cm² bei 70° C Umgebungs-Temperatur
Gedruckte Spulen	möglich für L-Werte bis 20 µH, mittlere Q-Werte	
Gedruckte Schalterkontakte	Möglichkeiten begrenzt durch Eigenkapazität und mechanische Abnutzung	

Harzgebundenes Hartpapier

Das Basismaterial ist in der Regel harzgebundenes Hartpapier, das in Stärken von 0,5 bis 3 mm geliefert wird und mit Kupferfolie von 25 µ, 35 µ oder 70 µ bezogen ist. Das am meisten benutzte Material (es trägt bei Valvo die Bezeichnung BA 7001) hat folgende Eigenschaften:

Spez. Gewicht: 1,4 g/cm³
Biegefestigkeit: 1000 kg/cm²
Feuchtigkeitsaufnahme: 0,8 %
Oberflächenwiderstand (Widerstand zwischen zwei 100 mm langen Leitungen in 10 mm Abstand): $> 10^{13}$ Ω
Dielektrizitätsverluste (tg δ bei 1,5 MHz): $400 \cdot 10^{-4}$.

Das Standardmaß der Platten ist 1,1 m². Die Hartpapierplatten bis 1,5 mm Stärke erlauben Kaltstanzen der Löcher; stärkere Platten verlangen ein Vorwärmen auf 40°...100° C.

Höchste Ansprüche bezüglich Beanspruchung auf Temperatur und Luftfeuchtigkeit erfüllen Leiterplatten auf Glaswolle-Basis mit Phenol-, Melamin- oder Silikon-Harz als Bindemittel, etwa das von Siemens benutzte Epoxyd-Glasfasergewebe, das folgende Eigenschaften hat:

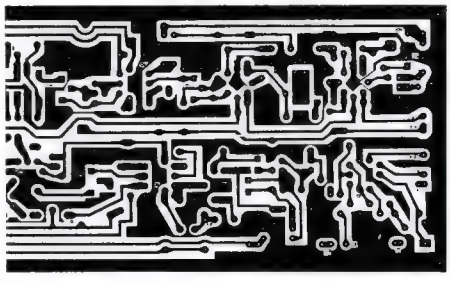


Bild 3. Ausschnitt einer stark verkleinerten „Musterzeichnung" für die gedruckte Schaltung in einem Fernsehempfänger

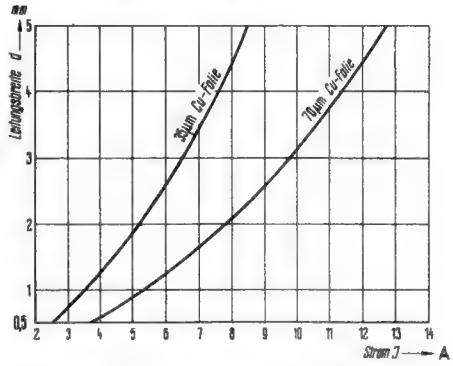


Bild 4. Belastbarkeit gedruckter Leitungen mit verschiedener Kupferstärke

Betriebstemperaturbereich: $-20^{0}...+150^{0}$ C
Relative Luftfeuchtigkeit im Jahresmittel: $\leq 85\%$
Oberflächenwiderstand nach 4 Stunden Trocknung bei 70^{0} C: $\geq 10^{14}\ \Omega$
Haftfestigkeit der Kupferfolie auf 25 mm Breite bezogen: $> 2{,}5$ kg

Nachbehandlung

Nach der Fertigstellung wird das Muster der Leiterplatte auf Wunsch ganz oder teilweise mit Zinn, Nickel, Gold oder Silber überzogen bzw. sofort mit einem tauchlötfähigen Speziallack, der sowohl das Kupfer gegen Oxydation schützt als auch als Flußmittel für die Verzinnung der Kupferoberfläche während des Tauchlötens dient. Werden die Platten längere Zeit gelagert, so sollen sie mit einem Flußmittel überzogen werden, für das Valvo folgendes Rezept gibt:

Mischen von 10 Teilen Spiritus 96prozentig, 10 Teilen Kolophonium und 1 Teil Harnstoff; anschließend mit Spiritus vermengen, wobei die Verdünnung nicht über 1:1 hinausgehen darf.

Tauchlöten

Nach Bestücken der Leiterplatten mit den Bauelementen wird das Tauchlöten durchgeführt; für Kupferätzplatten hat sich das Blei-Zinn-Lot gut bewährt (40 % Blei, 60 % Zinn); für Silberpulverdruck müssen 2 % Silber hinzugefügt werden. Die Temperatur des Tauchlötbades ist, wie sich inzwischen herausstellte, einigermaßen kritisch und muß auf $\pm 5^{0}$ C genau eingehalten werden (Kupferätzplatten 240^{0} C, Silberpulverdruck: 245^{0} C). Ein leichtes Rütteln der Leiterplatte während des Lötvorganges hat sich bewährt; am besten ist ein Bewegen der Platte mit 50 Hz

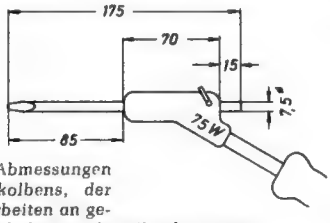


Bild 10. Abmessungen eines Lötkolbens, der sich bei Arbeiten an gedruckten Schaltungen bewährt hat (Zeva)

und 0,5 mm Amplitude während des etwa sechs Sekunden dauernden Vorganges.

Lötet man von Hand, so haben sich gewisse Erfahrungen herausgebildet, etwa diese:

Man benutze Lötkolben mit 50...75 W Aufnahme, deren Spitzen eine konstante Temperatur von $230...250^{0}$ C haben. Kleinere Kolben mit heißer Spitze, die beim Löten rasch abkühlen, sind nicht günstig. (Form eines passenden Lötkolbens siehe *Bild 10.*)

Auf der tauchgelöteten Seite mit den Leitern soll der Praktiker so wenig wie möglich löten, sondern in bekannter Weise defekte Widerstände und Kondensatoren auf der anderen Seite derart abschneiden, daß die Zuführungsdrähte des schadhaften Teiles möglichst weit herausschauen; an diese wird dann das neue Bauelement angelötet. Alle Arbeiten auf der tauchgelöteten Seite jedoch müssen sehr sorgfältig und mit einem Minimum an Wärmeaufwand durchgeführt werden; das Lötzinn muß absolut säurefrei sein. Darauf ist aus verständlichen Gründen besonders zu achten.

Wir möchten hier auf die Reparatur an gedruckten Schaltungen nicht weiter eingehen, nachdem wir in FUNKSCHAU 1957, Heft 6, Seite 145, von kompetenter Seite einen ausführlichen Beitrag zu diesem Thema veröffentlicht hatten. Es sei nur erwähnt, daß alle nachträglich ausgeführten Lötstellen auf der Leiterplatte zur Verhütung von Korrosion mit einem farblosen Überzugslack geschützt werden müssen. Hier hat sich u. a. Z 175 (Landshuter Lackfabrik Ed. Leiss, Landshut/Bayern) gut bewährt. Karl Tetzner

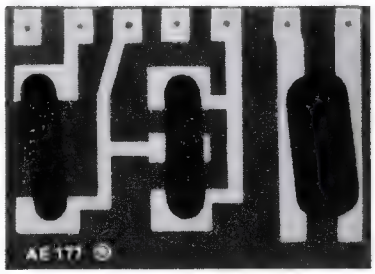


Bild 5. Kleine Leiterplatte nach dem Silberpulververfahren mit gedruckten Widerständen (Valvo)

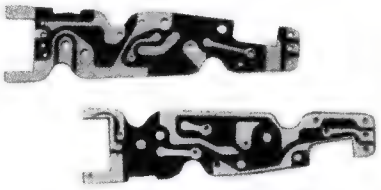


Bild 6. Schaltplatten einer Hörbrille (Siemens)

Bild 7. Gedruckte Spulen (Siemens)

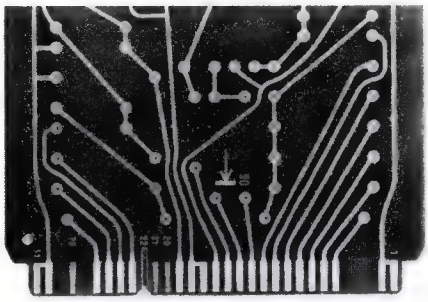
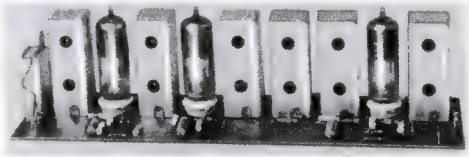


Bild 8. Leiterplatte für eine Flachbaugruppe in einem Digital-Rechner mit Kontaktleiste (Siemens)



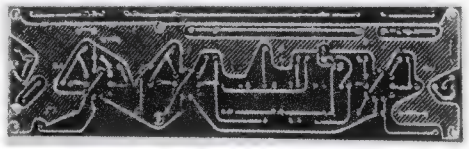


Bild 9. Beispiel für einen Bild-Zf-Verstärker mit gedruckter Schaltung (Valvo)

Lautsprecher und ihre Gehäuse

Die Wiedergabe eines Empfängers oder einer Truhe hängt nicht allein von den Eigenschaften der Lautsprecher ab, sondern sehr wesentlich auch von der Form und Größe des Gehäuses. Einen Einblick in diese Zusammenhänge gibt das folgende Referat über eine Abhandlung in den SEG-Nachrichten.

Der dynamische Lautsprecher hat sich gegenüber anderen Systemen in der gesamten Rundfunk- und Übertragungstechnik durchgesetzt. Neben der Grundform mit kreisförmiger Membranöffnung werden wegen der immer flacher werdenden Gehäuse der Rundfunkgeräte mehr und mehr Ovallautsprecher mit einem Achsenverhältnis von etwa 1 : 1,5 verwendet.

Einfluß des Lautsprechergehäuses

Universallautsprecher weisen eine ihrer Größe entsprechende, gut ausgeglichene Schalldruck-Kurve auf. *Bild 1* zeigt als Beispiel die Schalldruck-Frequenzgänge des Rundlautsprechers LP 215/25/95 und des Ovallautsprechers LP 1725/19/85 der C. Lorenz AG. Beide Frequenzgänge wurden im schalltoten Raum gemessen. Der Lautsprecher war jeweils in eine Raumwand – also mit praktisch unendlich großer Schallwand – eingebaut. Die untere Grenze des Übertragungsbereiches wird in diesem Falle von der Einspannresonanz der Membran bestimmt. Die tiefen Töne werden jedoch bei der Wiedergabe geschwächt, sobald der Lautsprecher in ein Empfängergehäuse eingebaut wird. In einem Koffergehäuse mit den relativ kleinen Abmessungen von $29 \times 21 \times 11$ cm verändert sich z. B. der Frequenzgang eines Lautsprechers von 12 cm Durchmesser so, daß unterhalb 300 Hz der Schall ziemlich stark, um etwa 16 dB je Oktave, geschwächt wird. Ein Lautsprecher mit einer besonders tiefen Resonanzfrequenz hätte also bei diesem Gerät kaum einen Vorteil. Legt man dagegen die Resonanzfrequenz in die Nähe von etwa 200 Hz, dann ist der Abfall weniger steil. Kleine Rundfunkgehäuse setzen also die Qualität der Wiedergabe herab. Lautsprecher mit tiefen Resonanzfrequenzen haben auch die größten Abmessungen und werden schon deshalb in die größten Gehäuse eingebaut und umgekehrt.

Der Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad eines Lautsprechers hängt hauptsächlich von der Masse des zu bewegenden Systems, von der magnetischen Energie im Luftspalt und von den Verlusten im Kupfer ab. Hohe magnetische Energien sind teuer. Die wirtschaftliche Grenze der Ausnutzung von Alnico 400 liegt etwa bei einer Luftspaltinduktion von 10 000 bis 11 000 Gauß. Bei höheren Feldstärken steigen die Streuverluste sehr rasch an.

Die Systemmasse findet ihre untere Grenze an der mechanischen Stabilität, also in der Belastbarkeit des Lautsprechers. Will man die Kupferverluste herabsetzen, dann muß man die Kupfermasse vergrößern, was wiederum

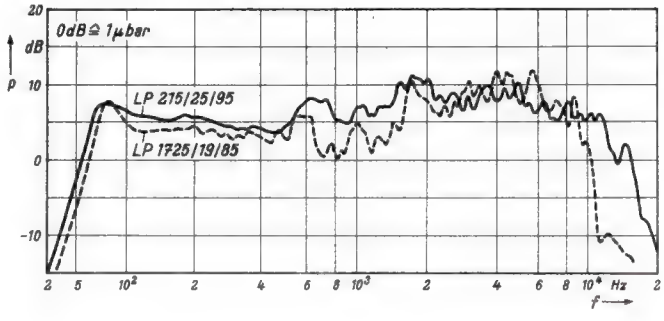


Bild 1. Schalldruck-Frequenzgänge der Lautsprecher LP 215/25/95 (rund) und LP 1725/19/85 (oval), aufgenommen im schalltoten Raum in Achsrichtung in 1,25 m Abstand. Elektrische Scheinleistung 50 mW

Nach Unterlagen der Standard Elektrik Lorenz AG. SEG-Nachrichten 1957, Heft 3, Seite 152.

ungünstig ist. So stellt der Universallautsprecher stets einen Kompromiß zwischen widerstreitenden Forderungen dar, der von den Erfahrungen eines Herstellers bestimmt wird. Möglichkeiten einer Verbesserung scheinen sich vorläufig nur in einer genügend steifen Membran mit geringerer Masse anzukündigen.

Der Wirkungsgrad spielt besonders bei den kleinsten Empfängertypen, z. B. bei Batterieempfängern eine Rolle, da bei ihnen mit möglichst wenig elektrischer Energie eine möglichst hohe Schalleistung erzielt werden muß. Deshalb wurden für solche Geräte Lautsprechertypen mit geringerer Belastbarkeit der Membran, kleineren Spulendurchmessern und geringerer Schwingtiefe entwickelt. Dadurch wird bei gleicher Spaltinduktion der Magnetwerkstoff wesentlich besser ausgenutzt.

Sonderausführungen

Muß wegen Raummangel im Gehäuse die *Bautiefe* des Lautsprechers verkleinert werden, dann steht der Konstrukteur vor recht schwierigen Problemen, wenn er die klanglichen Eigenschaften nicht verschlechtern will. Lösungen boten sich mit neuen Magnetwerkstoffen an, wie Bariumferrit, das eine wesentlich höhere Koerzitivkraft besitzt. Mit diesem Material ist es möglich, die Höhe des Magneten auf die Hälfte herabzusetzen. Die Bauhöhe läßt sich noch weiter verringern, wenn man den flachen Magneten innerhalb des Lautsprecherkonus anordnet. Dabei sind allerdings nur Spaltinduktionen bis zu 8500 Gauß unterzubringen. Solche Flachlautsprecher sind für Fernsehgeräte mit Vorsicht zu verwenden, weil das ausgedehntere Streufeld der Ferritmagnete die Bildröhre beeinflussen kann.

Der Wunsch nach besserer Wiedergabe der höchsten Frequenzen führte zu den verschiedensten Formen der *Hochtonlautsprecher*. Unter ihnen rückten in den letzten Jahren einfache Ausführungen von Kondensator-Lautsprechern in den Vordergrund. Sie sind jedoch erst für Frequenzen über 7 kHz geeignet; bei tieferen Frequenzen besteht die Gefahr nichtlinearer Verzerrungen. Für Qualitätswiedergabe werden deshalb meist dynamische Systeme mit etwa 65 mm Durchmesser vorgezogen.

Die Wiedergabe der hohen Töne führte auch zu einer stärkeren Beachtung der *Richtwirkung* der Lautsprecher. Sie nimmt mit steigender Frequenz rasch zu, und zwar um so stärker, je größer die Membran ist. Deshalb läßt man mehrere Hochtöner nach verschiedenen Richtungen strahlen *(3-D-Anordnung)*.

Die Übertragung möglichst des gesamten Frequenzbereiches mit nicht zu geringer Lautstärke aber minimalsten Verzerrungen in einer *High-Fidelity*-Anlage ist nur bei besonderem Aufwand möglich. Während diese Forderungen im mittleren Frequenzbereich unschwer zu erfüllen sind und die breite Schallverteilung der hohen Frequenzen mit mehreren versetzten Hochtonsystemen auch leicht erreicht werden kann, ist die einwandfreie Wiedergabe tiefer Töne bis zu etwa 30 Hz herab nur durch besondere Bemessung des Lautsprechersystems und seines Gehäuses möglich. Dabei verlangen große Lautsprechersysteme Gehäuse mit mindestens 150 Liter Rauminhalt. Besonders günstig ist eine Baßreflexbox, deren Eigenfrequenz nach Art eines Helmholtz-Resonators in der Gegend der Lautsprecherresonanz liegt. Dies ergibt ein *akustisches Bandfilter* mit zwei Resonanzhöckern, jeweils unter- und oberhalb der Lautsprecher-Resonanzfrequenz. Wird nun durch akustische Mittel oder durch eine Gegenkopplung im Verstärker die obere Koppelresonanz kräftig bedämpft, dann werden die tiefen Töne unterhalb der Eigenfrequenz des Lautsprechers mit besonders kurzen Einschwingzeiten wiedergegeben. In zwei Musiktruhen hat Schaub-Lorenz diese Anordnung mit großem Erfolg benutzt. Über die Ausführung *Ballerina 58* erschien eine Arbeit in der FUNKSCHAU 1957, Heft 13, Seite 342. Bei dem anderen Typ *Prima Ballerina* ist die Wiedergabe auf drei Gruppen verteilt: auf den Tieftöner LP 245/26/100 in einem abgestimmten und bedämpften Hohlraum, auf den zum Schutz gegen den Schalldruck der tiefen Frequenzen rückwärts abgedeckten Lautsprecher LP 120/9/110 für den mittleren Frequenzbereich und auf die beiden im Winkel versetzten Hochtöner LPH 65/12/100. Die in der Gesamtanordnung erreichten Schalldruck-Frequenzgänge und die Entzerrung im Bereich von 20 Hz bis 1000 Hz zeigt *Bild 2*. Nur die sorgfältige Abstimmung von Lautsprecher, Gehäuse und Verstärker aufeinander ergab den bis 35 Hz ausgeglichenen Frequenzgang.

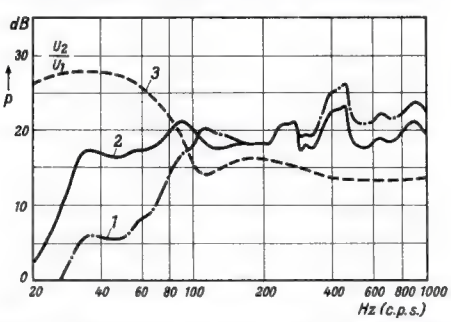


Bild 2. Schalldruck-Frequenzgang und Entzerrung der Truhe „Prima Ballerina". Kurve 1 = Schalldruck-Frequenzgang ohne Entzerrung, Kurve 3 = Frequenzgang des Verstärkers, Kurve 2 = Kombination aus den Kurven 1 und 3

Hörgerät mit Transistoren

Von einem Hörgerät verlangt man gute Sprachverständlichkeit und ausreichende Qualität bei Musikübertragung. Die erste Forderung wird durch genügend weiten Frequenzbereich und Beschneidung der Bässe erfüllt, die zweite durch geringen Klirrfaktor von Mikrofon und Verstärker sowie durch eine möglichst geringe Baßbeschneidung. Wie man sieht, muß bei der Übertragung der tiefen Töne ein Kompromiß geschlossen werden. Zweckmäßig legt man die Baßabsenkung so, daß sie ungefähr die Baßanhebung moderner Rundfunkgeräte (20 dB bei 100 Hz) kompensiert; dann erreicht man beim Abhören von Rundfunksendungen einen geraden Frequenzgang. Erfahrungsgemäß ist bei einer solchen Baßabsenkung von 5...6 dB/Oktave die Sprachverständlichkeit sehr gut, auch wenn die obere Grenzfrequenz niedrig liegt. Beim Fernsprecher wird aus den gleichen Gründen ein ähnlicher Frequenzgang gewählt. *Bild 1* zeigt den Frequenzgang, der sich für das Hörgerät ergibt.

Im vorliegenden Fall wurde die Baßabsenkung durch Unteranpassung des Kristallmikrofons erreicht. Bei einer Mikrofonkapazität von 2,5 nF müßte der Verstärker einen Eingangswiderstand von 130 kΩ haben, wenn der Verstärkungsabfall bei 500 Hz beginnen soll. Eingangswiderstände dieser Größenordnung lassen sich auch mit Transistoren erreichen, wenn man sie in Kollektorschaltung betreibt. Die Schaltung des Hörgerätes *(Bild 2)* zeigt in der ersten Stufe eine solche Anordnung. Der gemessene Eingangswiderstand betrug 40 bis 50 kΩ. Darum muß die Mikrofonkapazität auf den dreifachen Wert erhöht werden, dies geschieht durch Parallelschalten von 5 nF. Allerdings sinkt dabei die abgegebene Spannung um 10 dB; dies ist aber erträglich, weil Kristallmikrofone recht

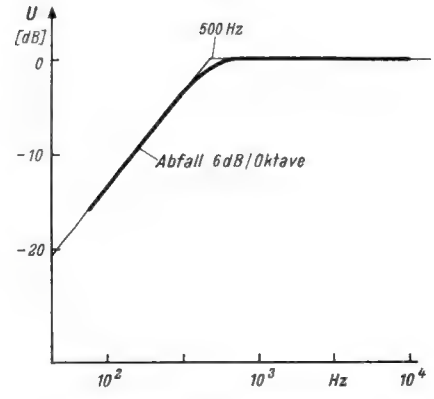


Bild 1. Zweckmäßiger Frequenzgang eines Hörgerätes

hohe Spannungen abgeben. Der Arbeitspunkt dieser Stufe stellt sich automatisch richtig ein. Die geringe Gleichspannung schadet dem Mikrofon nicht.

Durch die Eigenart der Kollektorschaltung (sie entspricht in der Röhrentechnik der Anodenbasisschaltung = Katodenverstärker) bringt die erste Stufe keine Spannungsverstärkung. An ihren Emitter ist ein dreistufiger Transistorverstärker angekoppelt, der schaltungsmäßig keine Besonderheiten zeigt. Auf eine Stabilisierung der einzelnen Stufen wurde verzichtet, um Einzelteile und damit Platz zu sparen. Der letzte Transistor kann an den Kleinhörer bei 500 Ω Impedanz eine Leistung von 1,2 mW mit 5 % Klirrfaktor abgeben. Das ist in den meisten Fällen voll ausreichend.

Zur Stromversorgung dient ein Rulag-Trockenakkumulator mit 2 V Spannung und 0,5 Ah Kapazität. Er erreicht eine Betriebsdauer von mehr als 200 Stunden. Da der Trockenakkumulator leicht falsch eingesetzt werden kann, schützt eine Germanium-Flächendiode das Gerät bei falscher Polung. Das Mustergerät wurde mit einem Peiker-Mikrofon C 36 und mit Toleranztransistoren ähnlich OC 71 (α = 40...60) ausgerüstet. Zur

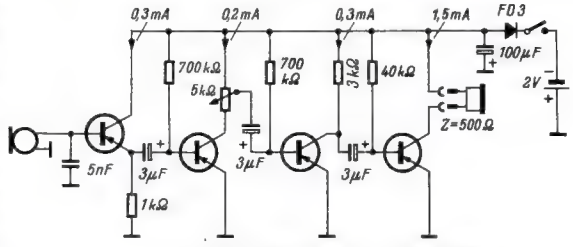


Bild 2. Schaltung des Hörgerätes

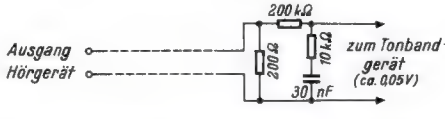


Bild 3. Anschluß bei Verwendung als Mikrofon mit kleinem Innenwiderstand für ein Tonbandgerät

Vollaussteuerung genügt ein Schalldruck von 0,3 µb bei 1000 Hz; bei 1 µb ist der Rauschabstand 40 dB.

Der Kurzwellenamateur kann diese Schaltung zur Modulation von Transistorsendern kleiner Leistung verwenden (vergl. FUNKSCHAU 1957, Heft 16, Seite 459). Der Tonbandpraktiker kann sie benutzen, wenn zwischen Mikrofon und Tonbandgerät sehr lange Leitungen nötig sind; da der Ausgang der Schaltung niederohmig ist und einen Pegel von ca. 0 dB erreicht, lassen sich unabgeschirmte Leitungen beliebiger Länge anschließen. Die Baßabsenkung läßt sich dabei durch eine RC-Kombination rückgängig machen *(Bild 3)*.

Detlef Burchard

Notizen aus Hannover

Kleine und große Sender

Das besondere Interesse des Technikers auf dem Gebiet Kommerzielle Nachrichtentechnik galt auf der Industriemesse in Hannover zwei Entwicklungen: den kleinen tragbaren Sendern für Rundfunk-, Kommando- und Fernsteuerungszwecke und den Fernsehsendern für Band IV/V.

Subminiatur- und Kleinsender

Zusammen mit *Sennheiser electronic* entwickelte *Telefunken* die drahtlose Mikrofonanlage *Mikroport*, bestehend aus einem brieftaschengroßen Subminiatursender mit Tauchspulenmikrofon und einem empfindlichen Empfänger. Beides wurde u. W. erstmalig während der Fernsehsendung „Hart auf Hart" am 4. Mai im Fernsehstudio Köln benutzt; die Einrichtung verlieh dem Quizmaster Guido Baumann eine beachtliche Bewegungsfreiheit. Der kleine Sender SM 1002, dessen Bild wir bereits in der FUNKSCHAU 1958, Heft 11, Seite 287 brachten, wiegt einschließlich der Pertrix-Batterie 22,5 V nur 175 g. Alle Funktionen im Nf- und Hf-Teil werden von Transistoren ausgeübt, auch die Trägerwelle (32,95 MHz) wird durch einen Transistor erzeugt. Die Strahlungsleistung liegt bei 1 µW, so daß wegen der bei Rundfunk- und Fernsehsendungen geforderten extremen Übertragungsqualität (großer Störabstand) die Reichweite notwendigerweise begrenzt ist; sie wird für Verwendung im Freien mit 60 m angegeben. Der Empfänger (mit ECC 85, 2 × EF 89, ECL 82, EMM 801 + 4 Dioden) hat einen Geräuschabstand von ≧ 60 dB, soweit die Antennen-EMK 200 µV oder mehr beträgt.

Der Taschensender arbeitet mit Frequenzmodulation, wobei der Hub bis auf ± 75 kHz regelbar ist, so daß eine Anpassung an die individuelle Sprecherlautstärke möglich wird. Die Frequenzkonstanz während eines fünfstündigen Dauerbetriebes bei konstanter Temperatur beträgt ± 15 kHz, und der Nf-Bereich reicht von 100 bis 15 000 Hz ± 2 dB, während ein speziell für diesen Sender entwickeltes Tauchspulenmikrofon MD 405 nierenförmige Charakteristik und einen Übertragungsbereich von 100 bis 12 000 Hz ± 3 dB hat.

Mit dem Teleport hat Telefunken eine „Funksprech-Bausteinserie" entwickelt. Man unterscheidet

1. Teleport (tragbares Funksprechgerät),
2. Telemot (Motorrad-Funksprechanlage),
3. Telemobil (Kraftwagen-Funksprechanlage),
4. Telelok (Rangierfunksprechgerät),
5. Telestat (stationäre Funksprechanlage).

Alle Anlagen sind wahlweise für das 40-, 80- oder 160-MHz-Band lieferbar und erzeugen zwischen 1,2 und 1,8 W Hf-Leistung. Je nach Ausrüstung des Stromversorgungsteiles lassen sie sich aus Fahrzeugbatterien 6, 12 oder 24 V, aus Trockenbatterien oder dem Wechselstromnetz speisen.

Die Firma *Tekade*, die am 1. Januar das gesamte Funksprechgeräteprogramm der Himmelwerke, Tübingen, übernommen hat, entwickelte das handliche, nur 4,2 kg schwere *Funksprechgerät FuG 500* mit 50 kHz Kanalabstand jeweils im 7-, 4-, 3- oder 2-m-Band, dessen Stromversorgung je nach Baumuster entweder aus einem eingesetzten Ni/Cd-Sammler über einen transistorisierten DC-Wandler oder aus den Fahrzeugbatterien erfolgt. In jedem Bereich lassen sich 7 Kanäle schalten. Die Empfängerempfindlichkeit ist besser als 0,7 µV an 60 Ω, und die Ausgangsleistung erreicht 0,5 W. Empfänger und Sender sind im spritzwasserdichten Metallgehäuse in vier Bausteine gegliedert, die sich leicht austauschen lassen.

Aus dem Fertigungsprogramm der *Deutschen Elektronik GmbH* sei auf das neue *Fahrzeug-Funksprechgerät OF 1* verwiesen *(Bild 1)*, das den Vorschriften der Deutschen Bundespost für den öffentlichen beweglichen Fahrzeugfunk (Landstraßenfunk) entspricht. Es arbeitet im 160-MHz-Bereich und kann auf vier beim Wechsel des Sendebezirks leicht umschaltbaren Kanälen betrieben werden. *Sender:* Leistung 10 W, Kanalabstand 50 kHz, Phasenwinkelmodulation mit ± 15 kHz Hub, magnetisches Mikrofon mit zweistufigem Transistor-Vorverstärker. *Empfänger:* Empfindlichkeit 0,5 µV bei 20 dB Rauschabstand, Trennschärfe 100 dB, bezogen auf ± 45 kHz. Es lassen sich drei verschiedene Selektivrufsysteme anschließen, und zwar der Selektivrufzusatz US 105/2 (10 über 2) von Telefunken, der z. Z. in Berlin und Hamburg eingeführt ist, das Dekadische System 5 über 2, Typ 2 S 339 A 4 von Lorenz, das auf der Autobahnstrecke Karlsruhe – Düsseldorf betrieben wird, und schließlich das System 20 über 4 (Typ SRS 12/4/57 von Tekade), das 4845 Teilnehmer pro Sprechkreis aufnimmt.

Aus dem Programm der *Standard Elektrik Lorenz AG* ist das neue *100-Kanal-UKW/FM-Funksprechgerät (Bild 2)* zu nennen, das eine Leistung von 2,5 W hat und vorzugsweise für den Nachrichtendienst der Sicherheitsbehörden im 4-m-Band eingesetzt wird. Man kann es als Motorrad-, Fahrzeug- oder Tornisterstation betreiben; Sender/Empfänger und Stromversorgungsteil sind entweder getrennt oder zusammengebaut. Es lassen sich 100 quarzgesteuerte Kanäle für Wechselsprechen sowie je 50 Kanäle mit Vertauschbarkeit von Ober- und Unterband für den Gegensprechverkehr wählen. Während alle Hf- und Zf-Stufen – sie sind als steckbare Einheiten ausgeführt – mit Subminiaturröhren bestückt sind, werden in den Nf-Stufen und im DC-Wandler Transistoren verwendet.

Band-IV-Sender

Nachdem der Bundespostminister Anfang Mai offensichtlich seine bisherige ablehnende Haltung revidiert hat und nunmehr bereit zu sein scheint, Fernsehsender der Rundfunkanstalten in Band IV/V zu genehmigen, wächst die Aktivität der vier senderbauenden Firmen im Bundesgebiet (Standard Elektrik Lorenz AG, Rohde & Schwarz, Siemens und Telefunken). Wir hörten, daß es der Industrie möglich sein wird, Ende 1959 Dezimeterwellen-Fernsehsender mit Ausgangsleistungen von 10 und 20 kW zu liefern. Die damit erreichbare effektive Strahlungsleistung wird aber 250 kW schwerlich überschreiten, weil der anfänglich genannte Bündelungsfaktor von maximal 50 nicht zu verwirklichen ist (vgl. FUNKSCHAU 1958, Heft 8, S. 182). Er würde extrem standfeste Masten voraussetzen, andernfalls „schielt" die Antenne bzw. sie „überschießt" gewisse Gebiete – und zwar tritt das schon durch temperaturbedingte schwache Verbiegungen etwa des Stahlrohrantennenmastes auf, die durch einseitige Sonnenbestrahlungen ausgelöst werden. Man rechnet daher wenigstens anfangs nur mit einem Bündelungsfaktor von 20.

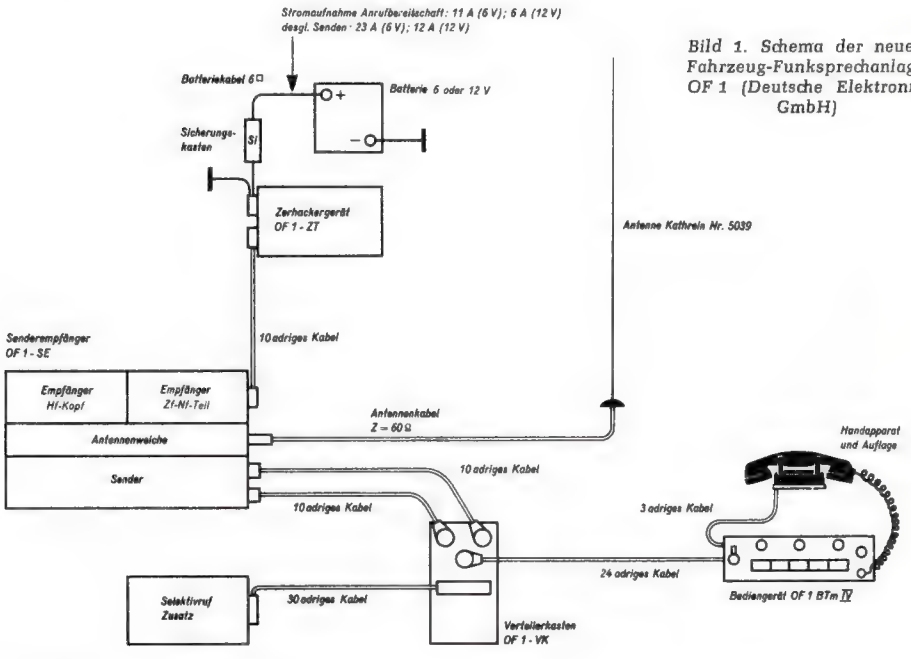


Bild 1. Schema der neuen Fahrzeug-Funksprechanlage OF 1 (Deutsche Elektronik GmbH)

Bild 2. 100-Kanal-Tornisterfunksprechanlage für das 4-m-Band (Standard Elektrik Lorenz AG)

Außerdem müssen die im Bereich 500 bis 600 MHz stark ansteigenden Verluste im Energiekabel zwischen Sender und Antenne berücksichtigt werden; überschlägig berechnet dürften sie bei 400 m Kabellänge (das ist die Entfernung zwischen Sender und Antenne auf einem 300-m-Mast) bis zu 50 % der Senderausgangsleistung erreichen. Somit werden wir in Band IV/V, vorerst wenigstens, zu effektiven Strahlungsleistungen von maximal 200...250 kW gelangen, kaum aber zu den in den USA experimentell erreichten 1000 kW und mehr.

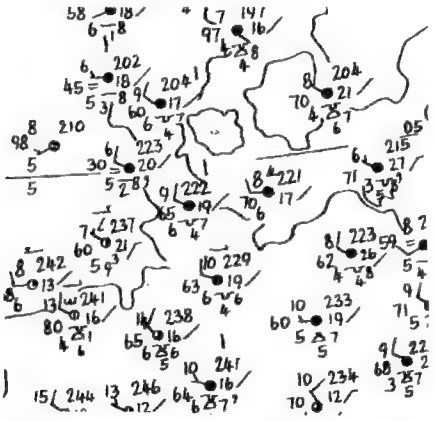


Bild 3. Ausschnitt aus einer mit dem Hellfax-Blattschreiber aufgenommenen Analysenkarte des Deutschen Wetterdienstes über Sender Mainflingen auf 106,7 kHz, auf die Hälfte verkleinert (Dr.-Ing. Hell/Siemens)

Neben Siemens hat nun auch die *Standard Elektrik Lorenz AG* Einzelheiten eines vorerst nur für 470...585 MHz (das ist das ursprüngliche Band IV) ausgelegten Fernseh-Bild- und Tonsenders veröffentlicht. Die einschließlich Video- und Ton-Überwachungsgestell rund 5 m lange und 0,6 m tiefe Anlage war in Hannover ausgestellt; man bemerkte, daß dieser Frequenzbereich noch mit Trioden in den Endstufen beherrscht werden kann, wenigstens soweit eine Leistung von 1 kW Synchronspitze im Bild- und 0,2 kW Träger im Tonsender in Frage kommt. Eine gemeinsame Quarzstufe liefert die Steuerfrequenzen für Bild- und Tonträger. Diese Anlage gilt als Vor- bzw. Steuerstufe für Leistungsendstufen; sie wird zur Zeit bis auf 790 MHz erweitert.

Telefunken entwickelte einen dekadischen Kurzwellen-Steuersender Type S Steu 481/1 für das in Sekundenschnelle ablaufende Wählen jeder gewünschten Frequenz zwischen 1,2 und 30 MHz mit Quarzgenauigkeit Die eingestellte Frequenz kann unmittelbar von den dekadisch gestuften Skalen ohne Umrechnung abgelesen werden.

Neu ist ferner ein *Antennen-Diversity-Gerät (Abl 127)* zum Anschluß *zweier* räumlich versetzter Antennen über dieses Gerät an *einen* Empfänger. Ein Novum in der kommerziellen Funktechnik ist die durchgehende Bestückung mit Transistoren. Das Umschalten von der einen auf die andere Antenne wird durch Unterscheiden einer einstellbaren Güteschwelle ausgelöst.

Der Hellfax-Blattschreiber

Dr.-Ing. Rudolf Hell, Kiel, entwickelte seinen Wetterkartenschreiber zum Blattschreiber weiter; dank der neuartigen Registrierung wird kein Spezialpapier, sondern einfaches weißes, von einer Rolle ablaufendes Papier verwendet. Die Registrierung erfolgt indirekt, d. h. die Empfangszeichen werden beim Eintreffen auf ein permanent umlaufendes, endloses Kunststoffband gedruckt und von diesem Zeile für Zeile mittels einer Schlagschiene auf das Papier umgedruckt. Die Zeichen trocknen sofort, Verwischen ist ausgeschlossen. Die Schreibbreite beträgt 457 mm, und es werden pro Millimeter Papiervorschub 3,8 oder 4,8 Zeilen geschrieben. Je nach Einstellung auf der Geberseite erfolgt die Niederschrift mit 60, 90 oder 120 Zeilen/Minute. Die Übertragung einer gefunkten oder per Kabel übermittelten Wetterkarte dauert je nach Größe und Schreibgeschwindigkeit zwischen 9 und 30 Minuten. Das Hellfax-System ist für Wetterzentralen, seegehende Schiffe, Flughäfen usw. im Vergleich zum mühsamen Zeichnen von Wetterkarten aus Einzelangaben eine ungeheure Verbesserung. Hellfax-Wetterkartenübertragungen des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach a. M., laufen täglich zwischen 01.17 und 22.53 Uhr fast pausenlos über den Bundespost - Langwellensender DCF 26 auf 106,7 kHz in Mainflingen (Hessen). Die Modulation ist F 1 (Frequenzumtastung: − 150 Hz = schwarz, + 150 Hz = weiß). *Bild 3* zeigt einen Ausschnitt aus einer gefunkten und mit Hellfax aufgenommenen Analysenkarte, die im Original 38 × 48 cm groß ist (Maßstab 1 : 5 Millionen); sie enthält neben den Umrissen der Küsten von West- und Mitteleuropa bis zur Breite von Stockholm im Norden und Barcelona im Süden die Meldungen von rund 220 Stationen mit jeweils sieben Zahlen und mehreren meteorologischen Kurzzeichen, zusammen etwa 2200 Einzelinformationen. Ihre Übertragung dauert weniger als 20 Minuten – hingegen würde die zeichnerische Anfertigung der Karte von Hand durch Auswerten der etwa fernschriftlich eingetroffenen Mitteilungen eine qualifizierte Kraft in einer Wetterzentrale mehrere Stunden hindurch beschäftigen.

Vollautomatische Kamera

Grundig hat seine *industrielle Fernsehkamera „Fernauge"* nunmehr soweit entwickelt, daß eine fernsteuerbare Anlage hoher Vollkommenheit lieferbar ist, die u. a. für die Verkehrsüberwachung brauchbar erscheint. Die Bewegungen des Kamerakopfes selbst lassen sich über die Fernsteuerung mit einem einzigen Steuerknüppel kontrollieren, während die elektrischen Einstellungen wie die Plattenspannung, Strahlstromstärke und Schärfe auf elektronischem Wege von der Kamera selbst eingestellt und nachreguliert werden. Neu ist überdies die weiterentwickelte Minikamera für Rohruntersuchungen *(Bild 4)* mit einem Außendurchmesser von 60 mm. Im Gegensatz zu früheren Konstruktionen erfolgt die Führung im Rohr nunmehr durch zwei elastische Bürstenkränze, die sich gut bewährten, denn sie gleiten sicher über etwaige Hindernisse in der Rohrwandung (Schrauben) hinweg und reinigen zugleich das Rohrinnere. Der Plexiglaseinsatz gewährt dem drehbaren Objektiv mit Beleuchtung freie Sicht, die vorbeilaufenden feinen Drähte für die Stromversorgung von Motor und Beleuchtung stören nicht. – Grundig berichtet von der erfolgreichen Anwendung einer etwas größeren Rohrkamera bei der Untersuchung der vierzig Jahre alten Abwässerungskanäle des Ruhrschnellweges. 700 m davon wurden fernsehmäßig von innen kontrolliert und zum überwiegenden Teile als weiter verwendungsfähig befunden. Ohne die optische Fernuntersuchung wäre vollständiger Neubau nötig gewesen.

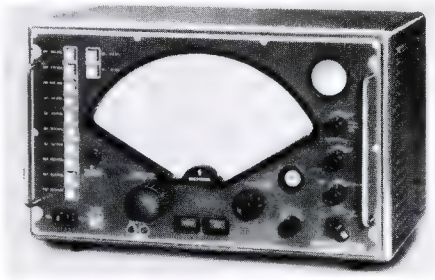


Bild 5. Allwellen-Universalempfänger 745 E 310 mit 11 Bereichen für lückenlosen Empfang zwischen 85 kHz und 30,3 MHz, zuzüglich 14 bis 21 kHz, mit Frequenzlupe und Eichgenerator, für A 1, A 2 und A 3 (Siemens)

Tekade baut industrielle Kameras mit dem Resistron oder, in einer gehäusemäßig größeren Ausführung, auch mit dem Super-Ikonoskop; die Norm ist 625 Zeilen/25 Bildwechsel, so daß mit einem Modulator-Bauteil zusammen handelsübliche Fernsehempfänger als Monitore benutzt werden können.

Karl Tetzner

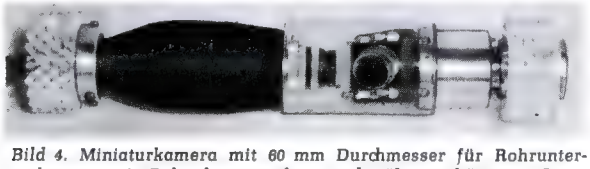


Bild 4. Miniaturkamera mit 60 mm Durchmesser für Rohruntersuchungen mit Beleuchtungsanlage und Führungsbürsten (Grundig Electronic)

Zweckmäßige und vielseitige Meßgeräte

Nach der Interkama im vorigen Herbst bot die diesjährige Messe in Hannover der Meßgeräteindustrie wiederum Gelegenheit, ihre Verbesserungen und Neukonstruktionen zu zeigen. Aus dem vielfältigen Angebot sei hier nur eine kleine Auswahl für den Techniker im Prüffeld und in der Service-Werkstatt gebracht.

Schalttafel-Meßinstrumente

Unter der Bezeichnung „Schalttafelinstrumente" werden die vielfältigen Einbauinstrumente geführt, die der Prüffeldmeßtechniker für seine Meßeinrichtungen benötigt. *Elima* (Hartmann & Braun) fand hier eine neue hübsche Form beim Typ K 15 *(Bild 1)*. Das kleine Drehspul-Kernmagnetmeßwerk mit Spannbandaufhängung ist in einem Preßstoffgehäuse untergebracht und benötigt nur wenig Platz. Die übersichtliche Skala ist etwa 70 mm lang, so daß in Verbindung mit dem feinen Glaszeiger genaues und bequemes Ablesen möglich wird. Das eingebaute Instrument vereinigt hohe Übersichtlichkeit mit geringstem Raumbedarf. Es bietet ein ansprechendes Bild, das sich harmonisch in das Gesamtbild einer Meßeinrichtung einfügt.

Die direkten Meßbereiche erstrecken sich bei Strommessern von 25 µA bis 25 mA, bei Spannungsmessern von 100 mV bis 1 V Endausschlag. Größere Ströme und höhere Spannungsbereiche erfordern getrennte Neben- und Vorwiderstände, die eingelötet oder getrennt im Gerät montiert werden.

Bei den *Langskaleninstrumenten* von *Weigand* beträgt der Zeigerausschlag 250°. Sie benötigen nur ein Drittel bis ein Viertel des Platzes eines normalen Instrumentes gleicher Skalenlänge. Somit lassen sich also Geräte und Schalttafeln kleiner und trotzdem übersichtlicher bauen. Die Instrumente werden mit allen üblichen Meßwerksystemen geliefert. Als Drehspulinstrument können sie bereits ab 100 µA Vollausschlag hergestellt werden. Es gibt fünf Größen mit 48, 72, 96, 120 und 144 mm Kantenlänge. *Bild 2* gibt den Vorteil der Langskaleninstrumente am besten wieder. Es zeigt ein normales Drehspulinstrument 96 × 96 mm und ein

Langskaleninstrument 48 × 48 mm. Die Skalenlänge ist dabei bei beiden Instrumenten etwa die gleiche.

Vielfachmesser

Die AEG ergänzte die Gruppe ihrer Universalmesser durch eine neue hochohmige Ausführung Typ UM. Sie besitzt 18 Meßbereiche für Gleich- und Wechselspannungen sowie für kleine Gleichströme und zusätzlich drei Widerstandsmeßbereiche. Der Innenwiderstand bei Wechselspannungsmessungen beträgt 10 000 Ω/V, bei Gleichspannungsmessungen 33 333 Ω/V (im 60-mV-Bereich sogar 71 500 Ω/V). Für Widerstandsmessungen in den Bereichen 0...20 kΩ und 0...20 MΩ ist eine Monozelle eingebaut, für den Meßbereich 0...200 MΩ muß eine äußere Gleichspannung von 150 V angeschlossen werden.

Großangebot an Röhrenvoltmetern

Verschiedene Firmen kamen mit neuen Modellen von Röhrenvoltmetern heraus. Die Firma *Elektron*, Weikersheim, stellt den Typ RV 12 für den Frequenzbereich von 15 Hz...150 kHz vor, also für Verwendung im Tonfrequenz- und Trägerfrequenzgebiet. Der Meßumfang reicht von etwa 50 µV... 1,5 kV, die Meßunsicherheit beträgt 1,5 %. Eine starke Gegenkopplung der Gesamtschaltung gewährleistet Unabhängigkeit von Netzspannungen und Alterungen der Bauelemente. Es wird in Mittelwertgleichrichtung mit Germaniumdioden gearbeitet, angezeigt werden bei sinusförmigen Meßspannungen Effektivwerte. Der Eingangswiderstand beträgt 10^1...10^4 MΩ je nach Bereich, die Eingangskapazität ist kleiner als 25 pF. Die Meßbereiche werden durch einen elegant wirkenden Drucktastensatz eingeschaltet.

Grundig hat bei dem neuen Universal-Röhrenvoltmeter Typ 6062 *(Bild 3)* zum Umschalten auf Gleichspannung, Wechselspannung und Widerstandsmessungen ebenfalls Drucktasten vorgesehen. Die Meßbereiche werden jedoch durch einen griffigen Drehschalter geschaltet. Der Eingangswiderstand ist mit 30 MΩ sehr hoch. Vorgesehen sind sieben Gleichspannungsmeßbereiche für Spannungen von 20 mV...1 kV. Mit einer zusätzlichen Hochspannungsmeßtaste lassen sich Spannungen bis 30 kV messen. Die Wechselspannungsmeßbereiche reichen von 100 mV...30 V, der Frequenzbereich von 30 Hz...130 MHz, bei 5 % Genauigkeit sogar bis 300 MHz. Ferner sind sieben Widerstandsmeßbereiche von 1 Ω...500 MΩ vorgesehen.

Rohde & Schwarz brachten ein neues Universal-Röhrenvoltmeter Typ URU heraus *(Bild 4)*. Es mißt direkt Gleichspannungen, Widerstände sowie Wechselspannungen von 10 Hz...1 MHz. Über einen Tastkopf lassen sich außerdem Wechselspannungen von 1 kHz...1000 MHz messen. Die Eingangsbuchsen bei Gleichspannungsmessung haben für Bereiche bis zu 1 V einen Eingangswiderstand von 10 MΩ, für die weiteren Bereiche zwischen 1 und 1000 V erhöht sich der Eingangswiderstand auf 100 MΩ. Die kleinsten noch erfaßbaren Spannungen liegen bei 5 mV. Bei Wechselspannungsmessungen wird in allen Fällen mit Einweg-Spitzengleichrichtung gearbeitet. Das Instrument ist in Effektivwerten für sinusförmige Wechselspannungen geeicht.

Bei *Siemens* erhielt ein neues *elektronisches Vielfachinstrument (Bild 5)* den Namen *Multitron*. Mit einem Spannungsteiler können sieben Meßbereiche zwischen 1,5 und 1500 V eingestellt werden. Für diese Messungen wird eine Tastspitze benutzt, in die ein 1-MΩ-Widerstand eingebaut ist, der Störungen durch überlagerte Wechsel- oder Hf-Spannungen verhindert. Der Eingangswiderstand beträgt 21 MΩ, die Anzeigetoleranz ± 2,5 %. Für Hochspannungen bis maximal 30 kV wird eine andere Tastspitze benutzt, die den Eingangswiderstand auf 2000 MΩ erhöht. Wechselspannungen werden von einer Doppeldiode in Spannungsverdopplerschaltung gleichgerichtet. Die Skalen hierfür sind in V_{ss}-Werten geeicht. Bei reiner Sinusspannung können auch Effektivwerte an zusätzlichen Skalenteilungen abgelesen werden. Der normale Frequenzbereich beträgt 30 Hz...3 MHz. Mit einem zusätzlichen Tastkopf lassen sich auch Hf-Spannungen bis 250 MHz messen. Der größte Meßbereich geht dann bis 15 V_{eff} mit ± 10% Anzeigetoleranz. Das spannbandgelagerte stoßfeste Meßwerk hat einen Ausschlagwinkel von 100°. Neun übersichtliche Teilskalen vermeiden Umrechnungen und Fehler. Durch Aufleuchten kleiner Glühlampen wird eindeutig die jeweils abzulesende Teilskala angezeigt, um die Benutzung zu erleichtern.

Als Röhrenvoltmeter kann man auch das *Hf-Analysiergerät* von *Telefunken* bezeichnen *(Bild 6)*. Es dient zur Überprüfung des von Lang-, Mittel- und Kurzwellensendern abgestrahlten Frequenzbandes. Unerwünschte Ausstrahlungen, wie Neben- und Oberwellen, Stör- und Kreuzmodulationsschwingungen, können damit gemessen werden. Als hochselektives Röhrenvoltmeter mit großem Frequenzbereich ist es weiterhin zur selektiven Spannungsmessung und zur Klirrfaktorbestimmung geeignet. Der Frequenzbereich erstreckt sich bis 100 MHz. Das Spektrum kann durch logarithmische Schreiber oder Spezialoszillografen aufgezeichnet werden.

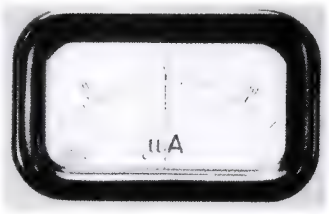
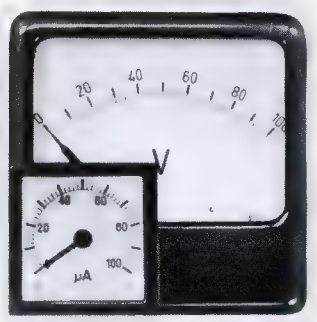


Bild 1. Skalenansicht der Einbauinstrumente K 15 von Elima (Hartmann & Braun)



Rechts: Bild 2. Das Langskaleninstrument 48 × 48 mm hat dieselbe Skalenlänge wie das Normalskaleninstrument 96 × 96 mm, braucht aber nur ein Viertel der Fläche (Weigand)

Zum Röhrenprüfgerät tritt der Transistoren-Tester

Bei Röhrenprüfgeräten wurden die in jahrzehntelanger Erfahrung ausgereiften Formen, wie sie beispielsweise *Funke* und *Neuberger* liefern, beibehalten. Für die Funke-Röhrenmeßgeräte sind gerade wieder neue Prüfkarten herausgekommen, darunter solche für die kürzlich erschienenen Spezialröhren für Autosuper. Der Besitzer eines solchen Röhrenmeßgerätes ist also stets auf dem neuesten Stand.

Gossen führt bereits seit längerer Zeit einen Tester für Vorstufentransistoren und brachte nun zusätzlich den ebenso wichtigen *Leistungs-Transistor-Tester* heraus. Er dient zur schnellen Prüfung der wichtigsten Transistorkenndaten von pnp- und npn-Leistungstransistoren mit 1...15 W Kollektorverlustleistung. Die Kollektorspannung kann entsprechend den Daten des Prüflings zu 6, 12 oder 24 V gewählt werden. Die Prüfbedingungen sind so festgelegt, daß die Transistoren nicht thermisch überlastet werden können. Die meisten Leistungstransistoren werden in der Nähe ihres Stromverstärkungsmaximums geprüft.

Service-Geräte

Verschiedene preiswerte Service-Geräte bietet die Firma *Werner Conrad*, Hirschau/Opf., ihren Kunden an. Es handelt sich um Importgeräte, die Conrad jedoch unter der eigenen Firmenbezeichnung *CTR-Elektronik*

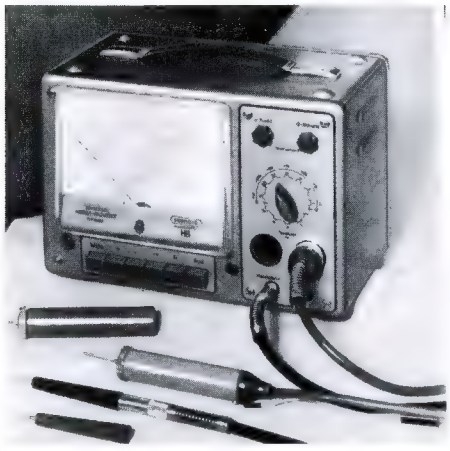


Bild 3. Grundig-Universal-Röhrenvoltmeter Typ 6062

Bild 4. Universal-Röhrenvoltmeter Typ URU von Rohde & Schwarz für die Messung von Gleichspannungen von 5 mV...1000 V, Widerstandsmessung zwischen 0,5 Ω und 1000 MΩ, Wechselspannungsmessung 10 Hz...1 MHz von 100 mV...1000 V und Hf-Spannungsmessung 1 kHz...1000 MHz von 100 mV...100 V

Bild 5. Elektronisches Vielfach-Volt-Ohmmeter Multitron von Siemens & Halske

Bild 6. Hf-Analysiergerät Typ Ms 468/1 von Telefunken

vertreibt und für die er die Garantie und den Kundendienst übernimmt.

Der *Oszillograf EO 1/71* gestattet eine 1500fache Vertikalverstärkung im Frequenzbereich von 4 Hz...4 MHz, entsprechend einer Empfindlichkeit von 10 mV für voll ausgeschriebene Bildröhre. Preis: 498 DM. Das *Antennentestgerät 5002* dient zum Ausrichten von UKW- und Fernsehantennen. Es hat einen Empfangsbereich von 37...230 MHz. Zur Anzeige wird ein eingebautes Instrument oder ein Kopfhörer benutzt. Preis: 520 DM. Für die Einzelteilprüfung wird ein *LC-Messer* Typ LCM 1 mit Zusatz für Verlustwinkelmessungen angeboten. Damit können Kapazitäten von 1 pF...300 µF und Induktivitäten von 10 nH...10 H gemessen werden. Preis: 435 DM.

Wackelkontakte – elektronisch aufgespürt

Auf der Interkama führte *Telefunken* bereits ein *Kontaktfehlersuchgerät* vor. das wir in der FUNKSCHAU 1957, Heft 23, Seite 629, beschrieben. Hier sei nochmals kurz die Wirkungsweise einer solchen Einrichtung erläutert. Die zu untersuchende Anlage wird mit unmodulierter Hochfrequenz gespeist. Ein Wackelkontakt bewirkt eine Amplitudenmodulation. Die Ausgangsspannung wird demoduliert, die Krachspannung des Wackelkontaktes wird abgefiltert, verstärkt und ist markant im Lautsprecher zu hören. Durch Beklopfen und Rütteln kann man die Fehlerstelle dann leicht aufspüren. Beim Telefunken-Gerät ist sogar eine „Wackelkontakt-Rückkopplung" vorgesehen. Mit einem am Ausgang der Prüfeinrichtung angeschlossenen elektromagnetischen Schlagwerk tastet man verdächtige Stellen ab. An der Fehlerstelle beginnt dann diese Sonde infolge der Rückkopplung kräftig zu vibrieren.

Beim *Kontaktfehlersuchgerät* Typ MG 87.1 von *Felten & Guilleaume* ist die Frequenz des Senders von 2...1000 kHz stetig regelbar, so daß sie leicht dem Prüfobjekt angepaßt werden kann. Um die Störgeräusche quantitativ abschätzen zu können, lassen sich mit Hilfe eines Schalters Vergleichs-Pegelsprünge von 0,001 bzw. 0,01 N erzeugen. Andere nicht zum Meßvorgang gehörende störende Nebengeräusche können mit Hilfe eines Geräuschminderers ausgeblendet werden.

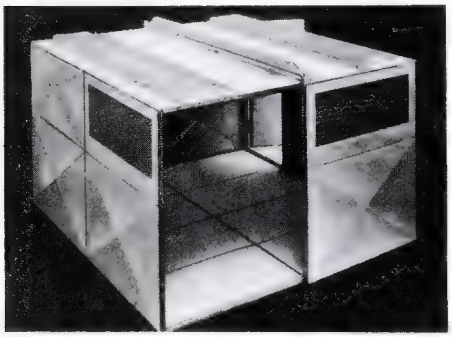


Bild 8. Siemens-Ganzmetall-Kabine zum Abschirmen hochempfindlicher Meßgeräte gegen von außen kommende Hf-Störungen; ein Wandfeld ist zum Einblick in die Kabine entfernt

Das neue *Kontaktfehler-Suchgerät* von *Siemens & Halske*, Typ Rel 3 K 53 zum Aufspüren schlechter Löt- und Kontaktstellen in Nachrichtensystemen, ist in *Bild 7* dargestellt. Es arbeitet mit umschaltbaren Festfrequenzen und ist wie das Gerät von Felten & Guilleaume hauptsächlich für die Untersuchung von Trägerfrequenzanlagen bestimmt.

Ganzmetall-Abschirmkabinen

Jeder Prüffeldmann kennt die Schwierigkeit, einwandfrei abgeschirmte Meßkabinen zu schaffen. Es handelt sich dabei um zwei Aufgaben: Die Räume, in denen empfindliche Messungen durchgeführt werden, gegen äußere Störfelder wirksam abzuschirmen oder aber störende Anlagen in geschirmten Räumen so unterzubringen, daß ihre Umgebung nicht gestört wird. Die langjährigen Erfahrungen bei *Siemens* führten zu einer neuen Bauform, der *Ganzmetall-Kabine*, mit wesentlich verbesserter Schirmwirkung. Dadurch war es auch möglich, ganze Räume abzuschirmen. Die Frischluft dringt dabei ungehindert von außen ein, und sogar das Tageslicht flutet mit genügender Helligkeit hinein *(Bild 8)*.

Bild 7 Kontaktfehler-Suchgerät Rel 3 K 53 von Siemens & Halske zum Aufspüren schlechter Löt- und Kontaktstellen in Nachrichtensystemen

Die Fenster beruhen auf dem Prinzip der Dämpfung elektromagnetischer Felder durch Hohlleiter. Sie bestehen aus einem wabenförmigen Metallgitter. Die Abmessungen der Waben wurden so gewählt, daß im Frequenzbereich von etwa 100 kHz bis zu 1 GHz die Schirmwirkung mehr als 100 dB beträgt. Die bei Türen und Fenstern unvermeidlichen Spalte werden durch Mehrfachkontakt-Federbleche mit geeigneter Überlappung elektrisch abgedichtet. Die in den Raum führenden elektrischen Leitungen sind hochfrequenzverriegelt, damit die Schirmwirkung voll ausgenutzt werden kann.

Prüfung von Breitbandverstärkern

Neu auf dem Gebiet elektronischer Meßgeräte erscheint die bekannte Uhrenfirma *Kienzle-Apparate GmbH*, Villingen/Schwarzwald. So zeigte sie u. a. den *Rechteckwellen- und Impulsgenerator* Typ RG 900 *(Bild 9)*. Er liefert Rechteckwellen hoher Flankensteilheit zur Prüfung von Breitbandverstärkern und Übertragungssystemen, zur Beurteilung von Frequenz- und Phasengang und zur Untersuchung des Verhaltens gegenüber Spannungssprüngen. Ferner lassen sich Impulse veränderlicher Breite sowie verzögerte Impulse und Doppelimpulse einstellen. Die Folgefrequenz beträgt 10 Hz...200 kHz, die Impulsbreiten 2 µs...0,1 s.

Für den Fernseh-Service

Der neue *Bildmustergenerator Teletest FS – 4* von *Klein & Hummel* ist gegenüber dem vorigen Modell in seinem äußeren Bild unverändert geblieben. Neu ist jedoch, daß Ton und Bild gleichzeitig gesendet werden. Somit ist es möglich, Tonträger und Bildträger einzeln oder zusammen am Hf-Ausgang zu entnehmen. Alle Umschaltungen erfolgen gleichspannungsseitig und gewährleisten daher ein stabiles Arbeiten. Wegen der größeren Eingangsempfindlichkeit der Fernseh-

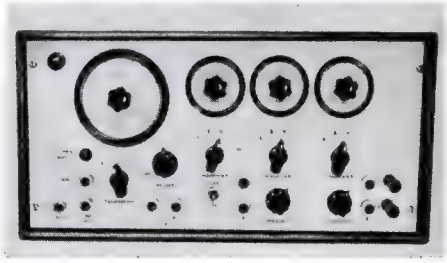


Bild 9. Kienzle-Rechteckwellen- und Impulsgenerator RG 900

empfänger wurde die restliche Hf-Strahlung vermindert und die Abschwächung des Spannungsteilers weitgehend verbessert. Beides erlaubt eine noch bessere Ausnutzung der regelbaren Hf-Ausgangsspannung bis weit in die Rauschgrenze hinein. Die Konstanz des Hf-Oszillators liegt bei 0,06 %.

Der *Fernseh-Service-Sender Teletest junior* der gleichen Firma ist ein preisgünstiges Gerät, das auch für kleine Werkstätten rentabel ist. Zur Modulation des Bildträgers dient ein Schachbrettmuster. Die Hf-Spannungen stehen an getrennten Buchsen mit etwa 100 mV und 20 mV zur Verfügung, um Regelspannungsstufen zu prüfen. Ferner wurde neu ein Schalter „Bildlauf" eingebaut. Er gestattet ein langsames Wandern des Testbildes in vertikaler Richtung. Hierdurch erhält man wichtige Aufschlüsse über die Linearität des Fernsehbildes.

Über den Transistor-Mischverstärker GM 2876 A zum Einblenden von Frequenzmarken in Wobbelkurven berichten wir in einem der nächsten Hefte.

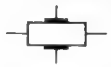
KW-Amateur-Geräte in Hannover

Der Amateur-Spezialempfänger RX 57, über den wir ausführlich in FUNKSCHAU 1957, Heft 23, Seite 643, berichteten, bildete den Anziehungspunkt am Messestand der Firma *Max Funke KG*, Adenau/Eifel. Das Gerät, das sich jetzt in der Serienfertigung befindet, wurde inzwischen mit weiterem Komfort versehen. Der Sende-Empfangsumschalter ist fest eingebaut, für den späteren Einbau eines 2-m-Konverters wurde Platz reserviert und der Netzteil entsprechend reichlich bemessen. Auf Wunsch kann der unsymmetrische 60-Ω-Eingang durch einen symmetrischen mit 240 Ω Kennwiderstand ersetzt werden und gegen geringen Aufpreis werden abgeschirmte Steckbuchsen für Tonbandaufnahme und -wiedergabe sowie für den Anschluß eines Oszillografen vorgesehen.

Am Stand der Fa. *Werner Conrad*, Hirschau/Opf., war das Noris-KW-Drucktasten-Vorsatzgerät (Konverter) für die Bänder 10, 15, 20, 40 und 80 m zu sehen, das als *Bausatz* zu haben ist. Der fertige Konverter macht jeden MW-Heimempfänger, der sich auf 1600 kHz abstimmen läßt, zum Amateur-Bandempfänger. Ist das Hauptgerät ein Superhet, so entsteht im Zusammenarbeiten mit dem Noris-Konverter ein Doppelsuper. Schaltungsmäßig handelt es sich beim Vorsatzgerät um eine Konstruktion, bei der die kritischen Bauelemente (Spulen) zu einem Drucktasten-Aggregat zusammengefaßt sind. Auf eine im Gitterkreis abgestimmte Hf-Vorstufe EF 85 folgt in aperiodischer Kopplung der erste Überlagerer mit der ECH 81. An seinem Ausgang steht die erste Zwischenfrequenz (= 1600 kHz) zur Verfügung, die dem nachgeschalteten Gerät über seinen Antenneneingang zugeführt wird.

Tafel 3. Halbleiterbauelemente

Diese Schaltzeichen gelten derzeit noch als Norm-Entwurf

Lfd. Nr.	Schaltzeichen	Benennung	Bemerkung
1		pnp-Transistor	**Anschluß mit Pfeil** = Emitter. Der Pfeil gibt die Durchlaßrichtung an[1]). **Schräger Anschluß ohne Pfeil** = Kollektor. Das Vorzeich. der Spann. des Kollektors geg. die Basis kann angegeben werden. **Waagerechter Anschluß** = Basis. Bevorzugte Darstellungsweise für die sog. Emitterschaltung, bei der die Basis als Steuerelektrode dient. Für andere Schaltungsarten sowie für Spitzentransistoren kann das Schaltzeichen um 90° gedreht werden. Durchlaß in Pfeilricht.[1])
2		npn-Transistor	
3		Halbleiterdiode Trockengleichrichter	
4	Schaltzeichen für Halbleiterwiderstände (Heißleiter, Kaltleiter, Varistoren) siehe DIN 40 712, lfd. Nr. 10.4 und 10.5 (Seite 2)		
5		fotoelektrisches Glied (allgemein)	Gilt als allgemeines Schaltzeichen, z. B. für lfd. Nr. 6 bis 8, oder für Fotozellen, wenn die Ausführung im einzelnen nicht dargestellt werden soll
6		Fotowiderstand, **unabhängig** von der Stromrichtung	homogener Körper, nicht stromrichtungsabhängig
7		Fotowiderstand, **abhängig** von der Stromrichtung	**ohne** Hilfsspannung als Fotoelement (Stromquelle), **mit** Hilfsspannung als Fotowiderstand
8		Fototransistor	
9		Hall-Umformer	
10		Zähl-Kristall	

[1]) Stromrichtung im Sinn der klassischen Elektrizitätslehre (von + nach — fließend).

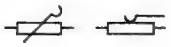
Schaltzeichen der Fernmeldetechnik

Aus den Blättern DIN 40 700 und DIN 40 712, die auch die Schaltzeichen für die Starkstromtechnik enthalten, wird hier nur eine Auswahl der Symbole gebracht, die vorzugsweise für Rundfunk- und Fernsehempfänger Verwendung finden. — Aus wohlerwogenen Gründen wurden in den Veröffentlichungen des Franzis-Verlages einige früher übliche, heute nicht mehr genormte Symbole beibehalten, nämlich die Schraubenlinie für Spulenwicklungen, die Zickzack-Linie für Transformatorwicklungen und in den Röhrentabellen die Sockelschaltungen mit Innenkreis.

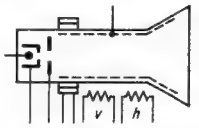
Tafel 1. Allgemeine Schaltungsglieder nach DIN 40712

Lfd. Nr.	Schaltzeichen	Benennung	Bemerkung
		Ohmscher Widerstand	
1.1		allgemein	Zeichnerisches Seitenverhältnis 1:6 bis 1:3
1.2		mit Anzapfungen	
		Kondensator	
5.1		allgemein	
5.2		mit Darstellung des Außenbelages	
5.3		Durchführungskondensator	
5.4		Elektrolytkondensator, gepolt	
5.5		desgleichen, ungepolt	
		Drosselspule (Induktivität)	
6.1		allgemein (wahlw. Darst.)	
6.9		allgemein	Tonfrequenzdrossel mit Eisenkern und Hf-Spule in den Veröffentlichungen des Franzis-Verlages
6.10		Luftdrossel	
6.11		Drosselspule mit Eisenkern	
6.12		desgleichen mit Luftspalt	
6.13		Drosselspule mit Massekern	Die zusätzlichen Symbole für Massekerne, Schirmung usw. gelten sinngemäß
6.14		Spule mit Metallkern z. B. Cu	
6.15		Drosselspule mit Schirmung	
6.16		desgl. mit Angabe des zur Schirmung benutzten Werkstoffes z. B. Cu + Fe	
		Dauermagnet	
7.1		allgemein	
7.2		desgl. mit Kennzeichnung der Polarität	

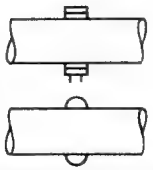
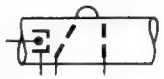
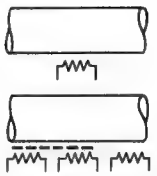
Tafel 1. Allgemeine Schaltungsglieder nach DIN 40712 (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Schaltzeichen	Benennung	Bemerkung
		Transformator, Übertrager, Wandler	
8.1		allgemein wahlweise Darstellung	
8.9		allgemein	Transformator in den Veröffentlichungen des Franzis-Verlages
8.10		ohne Kern	
8.11		mit Eisenkern	
8.12		desgl. mit Luftspalt	
8.13		mit Massekern	
8.14		mit Metallkern z. B. Cu	
8.15		mit Schirmung	
8.16		desgl. mit Angabe des zur Schirmung benutzten Werkstoffes z. B. Cu + Fe	
		Kennzeichen für:	
9.1		Einstellbarkeit	
9.2		stufige Verstellbarkeit	
9.3		stetige Verstellbarkeit	
9.4		selbstt. Verstellbarkeit, stufig	
9.5		selbstt. Verstellbarkeit, stetig	
		Beispiele für Verstellbarkeit	
10.1		ohmscher Widerstand stufig verstellbar	
10.2		ohmscher Spannungsteiler, stetig verstellbar	
10.3		stetig sich selbst verstellender ohmscher Widerst., allgemein	
10.4		desgl., z. B. Widerstandsänd. gleichsinnig mit Temperatur	Die Einflußgröße kann durch einen Buchstaben am Kennzeichen angegeben werden, z. B. „U" für spannungsabhängig, „B" für magnetfeldabhängig
10.5		desgl., z. B. Widerstandsänd. entgegengesetzt der Spannung	
10.6		Kapazität, stetig verstellbar	
10.7		Induktivität, stetig verstellbar	
10.8		desgl. wahlweise Darstellung	

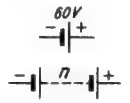
Tafel 2. Schaltzeichen für Röhren nach DIN 40700 (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Schaltzeichen	Benennung	Bemerkung
28		Doppeltriode mit gemeinsamer Katode in aufgelöster Darstellung	Bei einem Mehrfachsystem mit **getrennten** Katoden wird die zweite Katodenleitung ebenfalls ausgezogen
29		Abstimmanzeigeröhre	
30		Triode-Hexode	
31		Glimmlampe, Glimmlichtröhre	Der fette Punkt gibt die Gasfüllung an (vgl. 6.1…6.4)
32		Glimmspannungsteiler	Die verschiedene Größe der Elektroden kann, falls erforderlich, durch unterschiedliche Strichlängen gekennzeichnet werden
33		Katodenstrahlröhre mit Innenbelag. Beispiel für Aufbau: Katode, Wehnelt-Zylinder, magnetische Konzentrierung, Anode, magnetische Ablenkung	
36		Fotozelle allgemein	
37		Schwingkristall, piezoelektrische Zelle	

Tafel 2. Schaltzeichen für Röhren nach DIN 40700 (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Schaltzeichen	Benennung	Bemerkung
20.1		**Ablenkplatte** elektrostatische Ablenkung	Ablenkplatten werden unabhängig von der räumlich. Lage dargest., wenn notwendig z. B. x oder y gekennzeichnet
21.1 21.3		**Magnetische Elektronenlinse, Konzentrierspule** allgemein mit Dauermagnet	Abweichende Darstellung zur Unterscheidung von Ablenkspule siehe lfd. Nr. 23 Seitenverhältnisse der dargestellten Spule entsprechend der Funktion der Spule wählbar
22		Strahlsystem einer Katodenstrahlröhre mit Darstellung des Ionenfallenmagneten	
23.1 23.2		**Ablenkspule magnetische Ablenkung** allgemein zwei zueinander senkrechte Ablenkfelder mit Darstellung einer transformatorisch gekoppelten Wicklung, z. B. für Hochspannungserzeugung	Ablenkspulen werden unabhängig von der räumlichen Lage dargestellt, wenn notwendig z. B. h (horizontal) oder v (vertikal) besonders gekennzeichnet. Darstellung der Ablenkspulen entsprechend den Veröffentlichungen des Franzis-Verlages
24.1 24.2		**Diode, Einweggleichrichter** mit direkt geheizter Katode Glimmgleichrichter	
25		Duodiode, Zweiweggleichrichter mit indirekt geheizter Katode	
26		Triode mit direkt geheizter Katode	
27		Pentode (Stahlröhre)	

Tafel 1. Allgemeine Schaltungsglieder nach DIN 40712 (Fortsetzung)

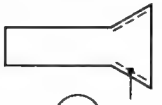
Lfd. Nr.	Schaltzeichen	Benennung	Bemerkung
11.1 11.2		**Galvanische Stromquelle** (Element, Akkumulator, Batt.) allgemein, auch Einzelzelle Batterie mit n Zellen	Spannungs- und Polaritätsangabe, falls erforderlich
17		Elektrisches Ventil allgemein	Die Spitze des Dreiecks gibt die Stromdurchlaßrichtung an[1])
20.1		**Erdung** allgemein	
22.1		**Masse, Körper** allgemein	
23.1 23.2		**Antenne** allgemein Dipol	
26.1 26.2		Trennlinie Umrahmung für Geräte	z. B. zwischen zwei Stufen eines Gerätes z. B. für Gehäuse oder Anlageteile, z. B. Schaltfelder

[1]) Stromrichtung im Sinn der klassischen Elektrizitätslehre (von + nach — fließend). Der Hf-Techniker merkt sich besser, daß das Dreieck die Anode einer Gleichrichterröhre darstellt.

Tafel 2. Schaltzeichen für Röhren nach DIN 40700

Lfd. Nr.	Schaltzeichen	Benennung	Bemerkung
1.1		**Anschlußstück** allgemein	
1.2		Seitenanschlußstück	
2.1		**Führungsstück** (od. Farbmark.) f. Röhrensockel bzw. Fassungen allgemein, insbes. unbeschaltet	
2.2		desgl. beschaltet	
3		Kolbenanschluß	
4		Seitenanschluß allgemein, für Seitenklemme Napfkontakt	z. B. Anodenanschluß bei Bildröhren
5.4		**Röhrensockel** Miniaturröhre	
5.5		Novalröhre	
5.6		Duodekalsockel für Bildröhren	
5.7		Subminiaturröhre (flach)	
5.8		Subminiaturröhre (rund)	
6.1		**Röhrenkolben** allgemein	Gas- oder Dampffüllung wird durch fetten Punkt gekennzeichnet. Die vielfach übliche Schrägschraffur ist für andere Zwecke vorbehalten (Stromführende Röhre in Rechenmaschinenschaltungen)
6.2		allgemein, insbesondere für Vielelektrodenröhre	
6.3		bei getrennter Darstellung der Systeme einer Mehrfachröhre	
6.4		mit Gas- oder Dampffüllung	
7.1		**Kolben für Spezialröhre** Beispiel Kolben für Katodenstrahlröhre	Die bildliche Darstellung des Kolbens kann den Erfordernissen angepaßt werden

Tafel 2. Schaltzeichen für Röhren nach DIN 40700 (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Schaltzeichen	Benennung	Bemerkung
8.1		**Kolben mit leitendem Belag** mit leitendem Innenbelag	
8.2		teilweise mit leitendem Innenbelag, z. B. mit Herausführung	
8.3		geschirmter Kolben, Metallkolben	
8.4		teilweise mit leitendem Außenbelag	
9.1		**Anode** allgemein	
9.2		Leuchtanode	
10.1		**Elektronenoptische Elektrode** allgemein	
10.2		desgl., insbesondere zur Darstellung der Blendwirkung	
10.3		Wehnelt-Zylinder	
12.1		**Katode** allgemein	
12.2		kalte Katode oder ionenbeheizte Katode	
13		Heizfaden direkt geheizte Katode	Nur anwenden, wenn Heizungsart besonders gekennzeichnet werden soll
14.1		**Indirekt geheizte Katode** allgemein	
14.2		mit Darstellung des Heizfadens	
14.3		desgl. Katode im Kolben mit dem Heizfaden verbunden	
16		Foto-Elektrode	
17.1		**Gitter** allgemein, insbes. Steuergitter	17.2 und 17.3 nur anwenden, wenn die Funktionen der Gitter besonders gekennzeichnet werden sollen
17.2		Schirmgitter	
17.3		Bremsgitter	
18		Steuersteg	

Die Umstellung amerikanischer Fernseh-Empfänger auf die deutsche Norm

Von Peter Blattner

Die folgende Arbeit behandelt, gestützt auf reichhaltige praktische Erfahrungen, die grundsätzlichen Fragen für die Umstellung amerikanischer Empfänger auf die europäische Fernsehnorm. Vorbedingung für erfolgreiches Arbeiten ist jedoch eine gründliche Kenntnis der Funktion und der Schaltungstechnik von Fernsehgeräten. — Bei der Vielzahl von Empfängertypen können weder Verfasser noch Redaktion Einzelauskünfte über die Umstellung bestimmter Modelle erteilen.

In Orten, in denen amerikanische Einheiten liegen, wird der Rundfunkwerkstatt des öfteren die Aufgabe gestellt, amerikanische Fernsehempfänger auf den Empfang der CCIR-Norm umzustellen. Um diese Umstellung fachgerecht vornehmen zu können, müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

a) *Genaue Kenntnis der Unterschiede zwischen CCIR- und US-Norm.*

b) *Ausreichende Erfahrung in der Reparatur und im Abgleich von Fernseh-Empfängern an sich.*

c) *Genügende Ausstattung mit Meßgeräten für den Fernseh-Service* (Oszillograf, Wobbler, Röhren- oder Hochohm-Voltmeter, Bildmustergeber).

Außerdem sollte man sich darüber im klaren sein, daß diese Umstellung im Prinzip fast sämtliche Meß- und Abgleichvorgänge wiederholt, die während der Fertigung im Prüffeld auftreten. Der Unterschied ist nur der, daß dort nach Prüfvorschriften gearbeitet wird, die jeden Meßvorgang und Meßwert genau festlegen, während man bei der Umstellung in Ermangelung von Unterlagen lediglich auf Gefühl, Kenntnisse und Erfahrung angewiesen ist und dies bei vielen Dutzend verschiedener Typen aus etwa zwölf Baujahren, die eine Unzahl von Schaltungsvarianten enthalten. Die Umstellung hat also mehr labormäßigen Charakter. Allerdings läßt sich ein Gerät auch umstellen, indem man so lange an allen Abgleichpunkten dreht, bis Bild und Ton „da" sind. Das Ergebnis ist allerdings auch danach.

Es ist erstaunlich, was vereinzelt in dieser Hinsicht geleistet wird. Untersucht man diese Geräte dann am Wobbler, so zeigt sich eine Kurve, die einer Berg- und Talbahn ähnlicher sieht als einer Zf-Durchlaßkurve. Wild in den Übertragungsbereich gesetzte Fallen sorgen dabei für das Auf und Ab.

Die unterschiedlichen Normen

Punkt b und c unserer Voraussetzungen sind Sache des Lesers. Punkt a aber sei einmal näher betrachtet.

Zwischen CCIR und US-Norm bestehen Unterschiede in:

1. der Verteilung der Kanäle,
2. dem Bild-Tonabstand von 5,5 bzw. 4,5 MHz,
3. der Zeilenzahl,
4. der Bildfrequenz.

Die amerikanische Kanalverteilung geht von einer Kanalbreite von 6 MHz gegenüber 7 MHz bei der CCIR-Norm aus. Außerdem erfassen die Bänder I und III in den USA Frequenzen, die in Europa für das Fernsehen nicht freigegeben sind. Eine Gegenüberstellung der sich hieraus ergebenden Kanalverteilung zeigt die *Tabelle*. In grafischer Darstellung sind ferner die CCIR-Kanäle 7 bis 9 in *Bild 1* und die US-Kanäle 9 bis 12 in *Bild 2* gezeigt [1, 2][1]). Als Beispiel sei die Umstellung eines US-Empfängers auf Kanal 8 der CCIR-Norm angenommen. Nach Bild 1 und 2 decken sich die US-Kanäle 10 und 11 aber nur teilweise mit Kanal 8. Ein einfaches Nachziehen des Oszillators würde also bedeuten, daß wesentliche Teile des Bildinhaltes oder der Tonträger bereits im Kanalwähler unterdrückt oder stark geschwächt würden.

Umstellung des Kanalwählers

Der Kanalwähler muß also umgetrimmt werden. Ob man nun den Kanal 10 oder 11 auf Kanal 8 umtrimmt, hängt davon ab, nach welcher Seite die Regelorgane den größeren Spielraum bieten.

Man sollte sich jedoch zum Grundsatz machen, nur an diesem einmal gewählten

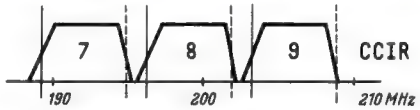


Bild 1. Frequenzbenachbarte Kanäle der CCIR-Norm

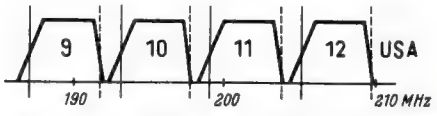


Bild 2. Dem Frequenzgebiet von Bild 1 entsprechende Kanäle der USA-Norm

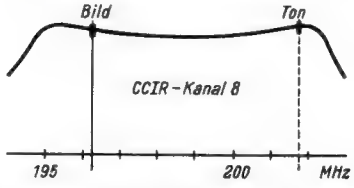


Bild 3. Anzustrebende Durchlaßkurve des Kanalwählers

Kanal Veränderungen vorzunehmen. Man erspart sich dann viel unnötige Arbeit für den Fall, daß das Gerät eines Tages vor der Rückreise des Besitzers wieder in der Werkstatt landet, um erneut auf US-Norm abgeglichen zu werden. Dann müssen natürlich alle zwölf Kanäle auf richtige Kurvenform und Sitz des Oszillators kontrolliert und notfalls korrigiert werden. Dies ist nötig, da in den USA an vielen Orten sechs, acht oder mehr Kanäle empfangen werden können. Zum Abgleichen auf den gewünschten CCIR-Kanal benutze man die Trimmer der Hf- und Oszillatorkreise, die fast stets vorhanden sind. Sollten sie in Einzelfällen fehlen, so muß durch Ziehen und Drücken der Spulen abgeglichen werden.

Gegenüberstellung der Kanalverteilung nach der CCIR- und der USA-Norm (Frequenzen in MHz)

CCIR			USA		
Kanal	*Bild*	*Ton*	*Kanal*	*Bild*	*Ton*
2	48,25	53,75	1	45,25	49,75
3	55,25	60,75	2	55,25	59,75
4	62,25	67,75	3	61,25	65,75
			4	67,25	71,75
			5	77,25	81,75
			6	83,25	87,75
5	175,25	180,75	7	175,25	179,75
6	182,25	187,75	8	181,25	185,75
7	189,25	194,75	9	187,25	191,75
8	196,25	201,75	10	193,25	197,75
9	203,25	208,75	11	199,25	203,75
10	210,25	215,75	12	205,25	209,75
11	217,25	222,75	13	211,25	215,75

Beim Trommelwähler ist das nicht allzu schwierig. Leider findet man aber bei etwa der Hälfte aller amerikanischen Empfänger Kreisschalterebenen und umschaltbare Zusatzinduktivitäten. Sind hier Trimmer vorhanden, läßt sich damit abgleichen. Fehlen sie jedoch, untersuche man den geöffneten Kanalschalter auf kleine Korrekturspulen mit verstellbarem Messing- oder Hf-Eisenkern. Oft sind zwei Stück je Kreis vorhanden, je eine für Band I und III. Auch ein oder zwei größere Trimmer in der Fußpunktverkopplung des Hf-Bandfilters zur Einstellung der Bandbreite sind häufig zu finden.

Grundsätzlich sollte man an einem Abgleichorgan aber erst dann drehen, wenn man sich über seine Lage in der Schaltung, ferner über Funktion und Auswirkung klar ist. Eine Kontrolle am Wobbler genügt nicht, da die Auswirkungen außerhalb des beobachteten Kanals liegen können. Enthält der Kanalwähler jedoch keine Abgleichmöglichkeiten, und damit muß bei billigen Geräten gerechnet werden, dann bleibt nur der Weg übrig, die Selbstinduktion der Spulen durch Ziehen und Drücken zu verändern. In Band I ist das ohne Schwierigkeiten möglich, da die Spulen als Locken gewickelt und zwischen die Schalterkontakte eingelötet sind.

In Band III aber, also ab US-Kanal 7, besteht die Zusatzinduktivität nur aus einem Stück versilberten Messingbandes, das auf verschiedene Breite gestanzt und mit den Schalterkontakten vernietet ist. Hier bleibt als Korrekturmöglichkeit nur die Verbindung zwischen Schalter und Röhrenfassung. Man trimme auf jeden Fall den gegenüber der CCIR-Norm höheren US-Kanal um, so daß die Spule größer werden muß. Es ist also eine Drahtschleife zwischen Schalter und Röhrenfassung zu löten, nachdem die alte Verbindung entfernt wurde. Die Länge der Drahtschleife ist durch Versuch zu ermitteln. Ein Feinabgleich ist durch Biegen der Schleife von und zum Chassis möglich. Eines aber vereinfacht in manchen Fällen bei diesen billigen Kanalwählern die Arbeit: Um den Serienabgleich zu vereinfachen und die Fertigungstoleranzen nicht zu eng zu halten, werden in der Fertigung unter Verzicht auf Verstärkung die Dämpfung und die Bandbreite der Hf-Kreise über das notwendige Maß hinaus erhöht, so daß die Korrekturen in der Service-Werkstatt geringer sind, als sie bei normaler Bandbreite sein müßten.

Wie ist nun beim Abgleich zu verfahren? Mit den beiden Bandfilterkreisen ist ein Höckerabstand von 6...7 MHz einzustellen, und mit dem Antennenkreis sind dann die Höcker auf gleiche Höhe zu ziehen. *Bild 3* zeigt die zu erreichende Kurve. Die Einsattelung sollte nicht größer als 15 bis 20% sein. Während des Abgleichs werden mit dem Markengeber und dem 5,5-MHz-Quarz Bild- und Tonträger eingeblendet. Der Abstand vom Bildträger zum linken Höcker sollte etwa 1 bis 1,5 MHz betragen, um eine Verformung der Nyquistflanke im Zf-Teil durch den abfallenden Teil der Hf-Kurve zu vermeiden. Der Tonträger sollte knapp vor oder genau auf dem rechten Höcker sitzen.

Noch einige Hinweise zur Durchführung des Abgleichs: Wobbler für den Abgleich von Kanalwählern in der Industrie geben

[1]) Literaturhinweis am Schluß der Arbeit.

Spannungen um 1 V ab, normale Fernseh-Wobbler dagegen etwa 50 mV an 75 Ω. Durch die Anpassung an 300 Ω über ein Widerstandsglied geht aber etwa die Hälfte dieser Spannung verloren. Die verbleibenden 25 mV sind jedoch etwas wenig, besonders, wenn die Verstärkung der Hf-Stufe nicht groß ist. Abhilfe schafft die Verwendung eines Kathrein- oder Siemens-Antennenanschlußkabels, wie es bei Gemeinschaftsantennen zur Anpassung des 75-Ω-Koaxialkabels an den 240-Ω-Eingang des Fernsehempfängers verwendet wird. Da diese Kabel einen Symmetriertransformator enthalten, wird die Ausgangsspannung auf etwa 100 mV verdoppelt, was einen ausreichenden Wert darstellt. Dieses Kabel wird an den Antenneneingang des Kanalwählers und der Oszillograf wird an den Meßpunkt im Gitterkreis der Mischstufe angeschlossen. Ist kein Meßpunkt herausgeführt, dann trenne man den Gitterableitwiderstand der Mischstufe am kalten Ende auf, lege ihn über etwa 200 kΩ nach Masse und führe den Verbindungspunkt nach außen. Außerdem ist ein RC-Koppelglied zum Hervorheben der Meßmarken zwischen Meßpunkt und Oszillografen-Eingang zu schalten. *Bild 4* zeigt die Anordnung des Meßpunktes M.

Bei einer Eingangsspannung von 100 mV, einer mittleren Antennenaufschaukelung von 1 : 2, einer Abschwächung um 50 % durch die Symmetrierung im Gitterkreis und etwa 10facher Verstärkung in der Kaskoden- oder Pentodenvorstufe stehen am Gitter der Mischstufe etwa 1 V_{ss} zur Verfügung. Durch die Unterteilung des Gitterableitwiderstandes zur Gewinnung des Meßpunktes tritt noch einmal ein Verlust auf, so daß mit einer Nf-Spannung von 0,5 V_{ss} für den Oszillografen gerechnet werden kann. Bei einem Schirm von 7 cm Durchmesser entspricht dies einer Empfindlichkeit von 70 mV_{ss}/cm des Oszillografenverstärkers.

Hat der Oszillograf eine wesentlich geringere Empfindlichkeit oder ist die Ausgangsspannung des Wobblers zu klein, so kann man im Kanalwähler meßtechnisch noch etwas Verstärkung gewinnen. Man koppelt dann statt am beschriebenen Meßpunkt M den Oszillografen am Schirmgitter der Mischröhre bei M_x an, oder, falls dies eine Triode ist, bei M_y an ihrem Anodensiebwiderstand, der meist 1...2 kΩ beträgt. Dadurch ist zusätzlich ein Verstärkungsgewinn von 5 bis 10 zu erzielen. Das RC-Glied zum Oszillografen kann in diesem Falle entbehrt werden, da es bereits durch Vorwiderstand und Siebkondensator gebildet wird.

Dieser Weg sollte jedoch mit Vorsicht gegangen werden, da sich die Brummspannung in der Anodenversorgung des Kanalwählers bereits störend bemerkbar machen kann. Auf einwandfreie Beschaffenheit der Elektrolytkondensatoren im Netzteil sollte man also stets achten.

Wenn mit der vollen Empfindlichkeit des Oszillografen gearbeitet werden muß, ist auf gute Abschirmung der Zuleitung zum Meßverstärker und auf kurze Verbindung zum Meßpunkt zu achten, da auch hier erhebliche Brummeinstreuungen auftreten können.

Abgleich des Bild-Zf-Verstärkers

Der Abgleich des Bild-Zf-Verstärkers ist weniger problematisch als der des Kanalwählers. Er erfolgt nach denselben Grundsätzen, wie der eines entsprechenden deutschen Empfängers [3]. Zu berücksichtigen ist jedoch, daß der amerikanische Empfänger für eine geringere Bandbreite ausgelegt ist. Die Anpassung an die um 1 MHz breitere CCIR-Normkurve erfordert also etwas experimentelles Geschick, Abgleicherfahrung und Geduld. Erschwerend kommt hinzu, daß gerade amerikanische Empfänger neueren Datums nur noch über eine Bandbreite von knapp 3 MHz verfügen, um mit wenig Aufwand eine hohe Zf-Verstärkung zu sichern. Da der Amerikaner im allgemeinen dazu neigt, wenn irgend möglich nur mit Innenantenne zu „sehen", spielt diese Verminderung der Bildqualität bei ihm keine große Rolle.

Man muß sich auch darüber klar sein, daß die US-Norm mit ihren 525 Zeilen und dem Bild-Tonabstand von 4,5 MHz nicht die Qualität der CCIR-Norm erreichen kann. Auch die Videostufe ist entsprechend schmalbandiger bemessen. Hier liegt also die Grenze der möglichen Auflösung. Auch ein noch so sauberer Abgleich kann sie nicht überschreiten, wohl aber dazu beitragen, daß durch Vermeiden von Ausschwingvorgängen saubere Schwarz-Weißübergänge und damit ein subjektiv gutes Bild erhalten wird.

Ältere Geräte sind jedoch oft mit erstaunlich viel Aufwand und großen Reserven ausgelegt und gestatten es, eine gute Bildqualität zu erreichen. Der Schärfeeindruck ist besonders bei Geräten mit 10- und 12-Zoll-Rundröhren verblüffend.

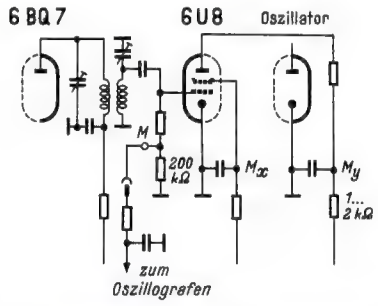


Bild 4. Möglichkeiten für die Ankopplung des Oszillografen an die Mischstufe

Theoretisch müßte ein Gerät, dessen Zf-Kurve der US-Norm entspricht, nach dem Abgleich des Kanalwählers bereits ein gutes Bild liefern. In der Praxis ist dies aber fast nie der Fall. Sei es als Folge der Alterung der Kreise, eines Röhrenwechsels, früherer Eingriffe bei Reparaturen oder aus sonstigen Gründen, die Zf-Kurve hat meist eine ziemlich verbogene Form.

Auch muß mit der Neigung des Besitzers – viele davon sind begeisterte Universalbastler – gerechnet werden, alle losen Schrauben wieder festzuziehen. Hier hilft also nur eines: Vollkommen neu abgleichen. Etwas schwierig wird dies dadurch, daß fast nie Angaben über die Sollfrequenzen zur Verfügung stehen. Bei den Frequenzfallen ist dies noch einfach, da der Abgleichbereich begrenzt ist und man so feststellen kann, ob es sich um die Nachbarbild- bzw. Eigenton- oder um die Nachbartonfalle handelt. Die Eigentonfalle ist meist aus dünnerem Draht gewickelt, da zur Bildung der Tontreppe eine kleinere Sperrtiefe und damit eine geringere Kreisgüte erforderlich sind. Dies ist aber keine starre Regel, sie wird auch von Fall zu Fall durchbrochen, wenn die Auslegung der Einzelkreise auf der Bild- oder Tonträgerseite dies verlangt.

Der Abgleich der Kreise

Ist die ursprüngliche Kurvenform noch halbwegs erhalten, so kann man durch vorsichtiges Verstimmen feststellen, ob die Auswirkung auf der Bildseite oder der Tonseite liegt oder ob der Kreis als Mittenkreis fungiert. Ist der Zf-Teil aber so verstimmt, daß diese Feststellungen nicht mehr möglich sind, dann kann man sich zur Regel machen, daß das π-Filter hinter der Mischstufe sowie der Diodenkreis nach der letzten Zf-Röhre als Mittenkreise arbeiten. Von den beiden restlichen Kreisen aber bestimmt der stärker bedämpfte die Nyquistflanke und der schwächer bedämpfte die Tonseite. Eine überschlägige Berechnung des Zf-Verstärkers nach dem bekannten Kreisdiagramm für 3...4 MHz Bandbreite bestätigt diese Abgleichregel [4].

Die Zwischenfrequenz in den US-Geräten ist niedriger als bei uns, der Bildträger liegt bei 25...27 MHz. Am häufigsten findet man 25,75 MHz als Bild-Zf und 21,25 MHz als Ton-Zf. Neuere Geräte arbeiten auf der hohen Zwischenfrequenz, die einheitlich den Bildträger bei 45,75 MHz und den Tonträger bei 41,25 MHz vorsieht. Es ist jedoch ohne weiteres vertretbar, mit den Werten für Bild- und Ton-Zf um 1...2 MHz nach oben oder unten auszuweichen, wenn sich hierdurch die geforderte Durchlaßkurve besser oder leichter erreichen läßt.

Anzustreben ist die Kurvenform, die in *Bild 5* dargestellt ist. Bild 5a zeigt in der stark gezeichneten Kurve den Originalzustand nach der US-Norm. Ob man nun die Tonseite bestehen läßt und auf der Bildseite 1 MHz zusetzt, oder ob man umgekehrt verfährt, hängt von dem Spielraum der Abgleichelemente ab. Beide Möglichkeiten sind in Bild 5a an die US-Kurve punktiert angesetzt. Unter Umständen kann man auch beide Seiten je um 500 kHz verbreitern. Bild 5b zeigt eine weitere Möglichkeit. Der obere Abknickpunkt der Kurve auf der Tonseite wird beibehalten. Man kann nun lediglich die Eigentonfalle 1 MHz tiefer legen (punktiert). Da dies aber in den meisten Fällen zu einer ungünstigen Form und Höhe der Tontreppe führt, ist es besser, die Eigentonfalle mit auf den Nachbarbildträger zu legen und den flach verlaufenden Kurventeil auf der Tonseite als Tontreppe zu benutzen (ausgezogene Kurve). Dies wird fast immer möglich sein. Ein Teil der Geräte besitzt ohnehin keinerlei Fallen und wendet in der Serie bereits die zweite Möglichkeit an.

Ist durch das Verstimmen der Kreise allein keine saubere Durchlaßkurve zu erreichen, dann muß die Bedämpfung der Kreise vorsichtig geändert werden. Hiermit läßt sich unter allen Umständen eine saubere Durchlaßkurve erzielen. Man sollte dies jedoch nur nach genauer Überlegung tun, da blindes Probieren erst nach langer Zeit zum Erfolg führt. Etwas experimentelles Geschick ist für diesen Teil der Arbeit Voraussetzung. Eine Einsattelung der Kurve bis zu 20 % ist ohne weiteres zulässig, wenn damit Änderungen an der Bedämpfung zu vermeiden sind. Diese zusätzliche Bedämpfung ist natürlich mit einem Verstärkungsverlust verbunden. Es wurde aber bereits darauf hingewiesen, daß der amerikanische Besitzer eine Außenantenne nur bauen läßt, wenn ihn die Empfangslage dazu zwingt.

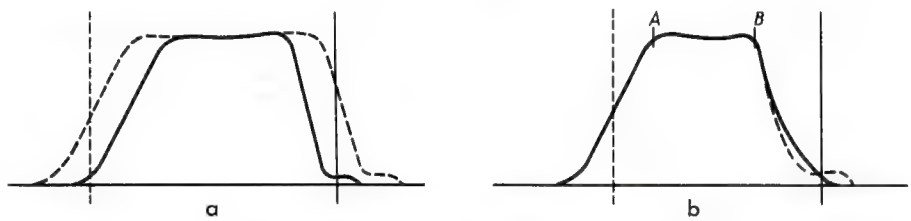


Bild 5. Anpassungsmöglichkeiten der Zf-Durchlaßkurve

Er gibt dieses Geld nicht gern aus, da er stets mit einer plötzlichen Versetzung rechnen muß. Die normale Situation dürfte also wegen der Verwendung der Innenantenne oder bei schlechter Empfangslage keine großen Reserven für diese Bedämpfung lassen. Eine Ausnahme bilden lediglich Geräte mit vier Zf-Stufen und gut aufgebautem Kanalwähler.

Ist der Zf-Teil ganz oder teilweise mit Bandfiltern aufgebaut, kann ohne Kenntnis der einzelnen Kreisfrequenzen nur nach Gefühl abgeglichen werden. Eine Erleichterung wird durch Einzelabgleich der Filter erreicht. Das Verfahren ist in *Bild 6* dargestellt. Das Koaxialkabel des Wobblers wird mit seinem Wellenwiderstand Z abgeschlossen (75 oder 150 Ω, aus der Bedienungsanweisung entnehmen). Dann wird das Kabel mit möglichst kurzen Zuleitungen über 5 nF an das Gitter der vor dem abzugleichenden Bandfilter liegenden Zf-Stufe gekoppelt. Der Anodenkreis der folgenden Stufe wird durch einen Widerstand von 200 bis 300 Ω ersetzt (Spule abtrennen). Über einen Diodentastkopf ist der Oszillograf mit der Anode zu verbinden. Die Höcker der Durchlaßkurve lege man auf die Frequenzen, die den Punkten A und B von Bild 5b entsprechen [5].

In einzelnen Geräten werden die Zf-Kreise auch mit kleinen Trimmern abgeglichen. Dabei ist die Spule direkt auf den Bedämpfungswiderstand gewickelt. Ein Widerstand zwischen Kanalwähler und erster Zf-Stufe mit auf den Körper gewickelter Spule ist fast stets ein Sperrkreis, der als Falle wirkt, und kein Schwingschutz. Sollte der Dip der Falle in der Durchlaßkurve stören, ist die Falle zu überbrücken.

Alle bis jetzt zum Bild-Zf-Verstärker gemachten Angaben gelten für den Intercarrier-Empfänger. Der vereinzelt noch auftauchende Paralleltonempfänger wird gesondert behandelt.

Abgleich des Intercarrier-Ton-Zf-Verstärkers

Grundsätzlich bietet der Abgleich des Intercarrier-Ton-Zf-Verstärkers keine Schwierigkeiten. Lediglich *eine* Forderung ist zu erfüllen: den Verstärker von 4,5 MHz auf 5,5 MHz abzuändern. Man kann hierfür einen zusätzlichen Oszillator einbauen, der auf 1 MHz oder 10 MHz schwingt. Für den Umbau deutscher Geräte zum Empfang der Sender nach der alten OIR-Norm wurde dies mehrmals in der FUNKSCHAU beschrieben [6]. Man sollte diese Anordnung aber stets als *zusätzliche Mischstufe* vor dem Ton-Zf-Teil unterbringen und nicht eine Zf-Stufe selbst als Mischer verwenden, um einen Verstärkungsrückgang zu vermeiden. Andernfalls sind bei schwachem Antennensignal und einstufigem Ton-Zf-Teil Störungen und Intercarrierbrummen zu befürchten, da der Demodulator nicht mehr bis zum begrenzenden Teil seiner Kennlinie ausgesteuert wird.

Man umgeht aber alle diese Schwierigkeiten, indem man die Kreise des Ton-Zf-Verstärkers auf 5,5 MHz umtrimmt. Ein Teil der Empfänger kann bereits durch Verstellen der Eisenkerne auf 5,5 MHz abgeglichen werden. Bei anderen reicht jedoch der Variationsbereich der Kerne nicht aus. Hier muß die Kreiskapazität verkleinert, oder, falls nur Röhren und Schaltkapazitäten verwendet sind, müssen die Spulen abgewickelt werden. Die Zahl der in diesem Falle zu entfernenden Windungen beträgt etwa 10 bis 15. In beiden Fällen aber müssen die Spulenbecher ausgebaut und geöffnet werden. Spricht die geringe Windungszahl für das Vorhandensein einer Kapazität, ohne daß man einen entsprechenden Kondensator finden kann, so liegt eine Filterausführung vor, bei der die Grundplatte zweiteilig und durch Federn zusammengepreßt ist. Zwischen diesen Grundplatten befinden sich versilberte

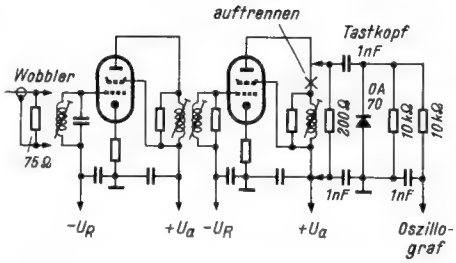


Bild 6. Abgleichschema für bandfiltergekoppelte Zf-Stufen

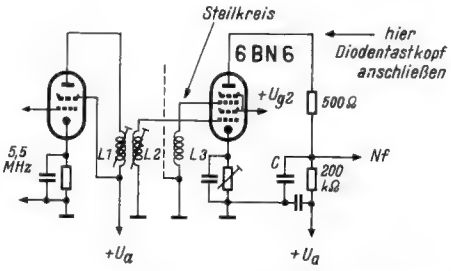


Bild 7. Abgleichschema eines FM-Demodulators mit der Röhre 6 BN 6

Glimmerscheiben, die auf den richtigen Kapazitätswert geschabt sind. Hier werden die Glimmerkondensatoren entfernt und durch neutralen Glimmer ersetzt, um einen Kurzschluß durch die Kontaktfedern zu verhindern.

Auch bei der normalen Filterausführung sind die eingebauten Keramikkondensatoren zu entfernen. In beiden Fällen ist zu markieren, zu welchem Kreis die ausgebauten Kondensatoren gehören. Dann werden die Filter wieder zusammengesetzt und eingebaut. Die ausgebauten Kondensatoren werden auf der Kapazitätsbrücke nachgemessen. Die Ersatzkapazitäten $C_{5,5}$ für 5,5 MHz müssen kleiner sein als die ursprünglichen Werte $C_{4,5}$ und zwar errechnet sich der neue Wert zu:

$$C_{5,5} = 0{,}67 \cdot C_{4,5} \qquad [7]$$

Man wählt den nächsten lagermäßigen Wert nach oben oder unten abgerundet. Die Differenz wird durch den Hf-Kern ausgeglichen. Bei Werten unter 30 bis 40 pF multipliziere man nur mit etwa 0,5 statt 0,67, da hier die Röhren und Schaltkapazitäten als feste Werte zu stark mit eingehen.

Bei Abgleichen beginne man am Eingang des Ton-Zf-Verstärkers und messe jeweils die Richtspannung am nachfolgenden Begrenzerglied, oder, falls man die Summenspannung am Elektrolytkondensator des Ratiodetektors mißt, halte man die Meßsenderspannung so niedrig, daß nirgends eine Begrenzung stattfindet. Wird dies nicht beachtet, so wird der Abgleich der Kreise so verflacht, daß ein exaktes Abstimmen unmöglich ist. Wird in dem betreffenden Gerät die Ton-Zwischenfrequenz hinter der Videostufe ausgekoppelt, dann schließe man den Meßsender an das Gitter der Videoverstärkerröhre an. Bei einer Tonauskopplung aus dem Videogleichrichter kopple man den Meßsender an das Gitter der letzten Bild-Zf-Stufe. Dazu ist aber eine hohe Meßsenderspannung nötig, weil der Nebenschluß durch die Bild-Zf-Spule den Senderausgang stark belastet.

Vereinzelt kann man das Austauschen der Kondensatoren durch Kürzen der Abgleichkerne umgehen. Das Verfahren ist aber unsicher. Man muß, wenn es versagt, die Kondensatoren doch noch austauschen, dann aber bei einem wesentlich verringerten Abgleichbereich des Kreises.

Der FM-Demodulator

Für die FM-Demodulation in amerikanischen Empfängern findet man drei Verfahren:

1. den normalen Diskriminator mit vorangehender Begrenzerstufe,
2. den Ratiodetektor mit oder ohne Begrenzung,
3. einen Phasendemodulator nach dem Koinzidenzprinzip, ähnlich der Röhre EQ 80.

In allen drei Fällen werden die Vorstufen wie eben beschrieben abgeglichen.

Im Fall 1 wird zuerst der Sekundärkreis des Diskriminators auf Nulldurchgang gebracht und anschließend leicht verstimmt, so daß am Instrument ein gut sichtbarer Restausschlag verbleibt. Hierauf gleicht man den Primärkreis auf das Maximum ab und zieht anschließend den Sekundärkreis wieder auf Nulldurchgang bzw. auf beste AM-Unterdrückung nach.

Im Fall 2 wird wie beim UKW-Empfänger vorgegangen. Anodenkreis auf maximale Summenspannung, Ratiokreis auf Nulldurchgang bzw. auf beste AM-Unterdrückung.

Fall 3 liegt schwieriger. Zur Verwendung kommt die Röhre 6 BN 6 [8]. *Bild 7* zeigt die Schaltung. Die Röhre liefert genügend Nf-Spannung, um die Endstufe direkt anzusteuern. Von der letzten Zf-Stufe wird über ein Bandfilter L 1, L 2 das Gitter 1 der 6 BN 6 angesteuert. An Gitter 3 liegt ein Steilkreis L 3, der über die Röhre elektronisch gekoppelt ist. Dieser Kreis ist der Demodulatorkreis. Er reagiert auf Frequenzänderungen durch die Frequenzmodulation mit starken Phasendrehungen. Die Katode der 6 BN 6 ist soweit positiv vorgespannt, daß die Röhre nur durch gleichzeitige positive Impulse an den Gittern 1 und 3 geöffnet wird. Durch die wechselnde Phasenlage zwischen Gitter 1, dessen breitbandiger Kreis von der Frequenzmodulation in der Phase kaum beeinflußt wird, und Gitter 3, dessen Steilkreis stark reagiert, entsteht eine Impulsbreitenmodulation im Anodenkreis. Diese führt zu einer wechselnden Aufladung des Kondensators C im Takte der Niederfrequenz.

Abgeglichen wird folgendermaßen:
Diodentastkopf an die Anode der Röhre 6 BN 6 anschließen. Am 500-Ω-Widerstand fällt genügend Zf-Spannung für einen deutlichen Galvanometerausschlag ab. Dann sind beide Bandfilterkreise L 1 und L 2 vor dem Gitter 1 auf Maximum abzugleichen. Nun den Steilkreis L 3 am Gitter 3 durchstimmen bis zur Zone klaren Empfangs. Diese Zone ist auf beiden Seiten von scharf einsetzenden Verzerrungen begrenzt. Der Abgleichkern ist auf Mitte zwischen diese beiden Punkte einzustellen.

Zum Abschluß ist der Trimmregler in der Katode der 6 BN 6 auf beste AM-Unterdrükkung bei klarer Wiedergabe einzustellen.

Die Begrenzereigenschaften der Röhre 6 BN 6 sind erstaunlich gut. Bei einem Empfängertyp wird sie sogar direkt von der Anode der Videostufe ohne Zf-Verstärker angesteuert.

Paralleltonempfänger

Beim Paralleltonempfänger sind die Verhältnisse weniger schwierig, Im einfachsten Falle läßt man den Bild-Zf-Kanal unberührt, vorausgesetzt, daß seine Durchlaßkurve in Ordnung ist. Eine Ausnahme bildet die Eigentonfalle, die gleichzeitig als Auskoppelkreis für die Ton-Zwischenfrequenz wirkt. Sie wird mit dem Ton-Zf-Verstärker auf die neue Zwischenfrequenz abgestimmt. Die Eigentonfalle liegt fast immer am Eingang des Bildkanales, also unmittelbar nach dem Kanalwähler oder der ersten Bild-Zf-Stufe. Auch als Sperrkreis in der Katode der ersten oder zweiten Bild-Zf-Stufe ist diese Falle oft zu finden.

Die zweite Eigentonfalle, die meist mehr am Ende des Bildkanales sitzt, lasse man auf der alten Frequenz stehen, um eine zu weitgehende Verformung der Bild-Zf-Kurve zu vermeiden. Eine leichte Dachschräge, die sich durch das Verstimmen der ersten Tonfalle ergibt, kann durch Nachziehen eines Mittenkreises ausgeglichen werden. Der gesamte Tonkanal wird bei diesem Abgleich um 1 MHz tiefer abgestimmt, also z. B. anstelle von 21,25 MHz auf 20,25 MHz.

Die zweite Möglichkeit besteht darin, Tonkanal und Eigentonfallen auf der alten Frequenz zu lassen, dafür aber die Bild-Zf-Kurve an der Nyquist-Flanke ein Megahertz breiter zu machen und die Nachbartonfalle ein Megahertz höher zu legen. Sonst gelten für den Bild-Zf-Teil und den Kanalwähler die bereits besprochenen Grundsätze.

Änderungen an den Kippteilen

Zeilenkippteil

Die US-Norm arbeitet mit 525 Zeilen und 30 Bildern/sec. Das entspricht einer Zeilenfrequenz von 15 750 Hz. Die CCIR-Norm verwendet 625 Zeilen und 25 Bilder/sec. Die entsprechende Zeilenfrequenz ist 15 625 Hz. Die sich ergebende Differenz von 125 Hz ist kleiner als 1 % und liegt in den meisten Fällen innerhalb des Fangbereiches der automatischen Frequenzregelung. Andernfalls genügt eine geringfügige Korrektur am Sinuskreis und am Grobregler. Der Zeilenkippteil bildet also kein Problem.

Bildkippteil

Der Bildkippteil, der statt auf 60 Hz nunmehr auf 50 Hz arbeiten muß, erfaßt die neue Frequenz in den meisten Fällen ohne weiteres mit dem vertikalen Bildfang. Trifft dies nicht zu, so muß man dem Bildfrequenzregler einen zusätzlichen Widerstand in Serie schalten, dessen Wert durch Versuch zu ermitteln ist.

Auch die Linearität läßt sich ohne Schwierigkeiten der veränderten Frequenz anpassen. Überwiegend besteht aber die Linearitätsregelung nur in einem veränderlichen Katodenwiderstand in der Bild-Endstufe. Hiermit wird der Arbeitspunkt der Endstufe verschoben und die veränderliche Kennlinienkrümmung ergibt die nötige Entzerrung. Ein Gegenkopplungsnetzwerk fehlt. Ablenkspulen, Ausgangsübertrager und Formgebung des ansteuernden Sägezahnes im Bildkippgenerator müssen natürlich so aufeinander abgestimmt sein, daß sie bereits eine genügende Vorentzerrung bewirken, so daß die Kennlinienkrümmung für die restliche Linearitätsregelung genügt.

Abschließende Betrachtungen

Zum Schluß noch einige allgemeine Hinweise. In vielen Geräten werden zum Abgleich der Spulen Hohlkerne mit Innensechskant benutzt. Man sollte sich unbedingt ein passendes Abgleichwerkzeug besorgen oder anfertigen. Auf keinen Fall versuche man, mit einem normalen Schraubenzieher abzugleichen. Der Kern bricht sehr leicht aus. Passiert dies aber doch einmal, oder sind die Kerne bereits beschädigt, dann sind die Reste zu entfernen. Als guter Ersatz erwiesen sich die dünnen Ferritkerne im Kunststoffhalm von Siemens. Sie liegen sämtlichen Siemens-Rundfunkgeräten als Ersatz bei. Diese Kerne werden soweit mit Tesa-Band umwickelt, bis sie sich mit sanfter Gewalt im Gewinde hin- und herschieben lassen. In der richtigen Stellung werden sie mit Hartwachs festgelegt.

Man sollte sich auch angewöhnen, von allen mit der Umstellung verbundenen Änderungen auf Schaltbildauszügen Hinweise anzubringen und die Größe der Originalwerte für die US-Norm einzutragen. Im Hinblick auf eine spätere Rückumstellung in den Staaten ist es zweckmäßig, diese Hinweise in englischer Sprache zu machen. Auch wenn man selbst später diese Änderung auf US-Norm wieder vornehmen muß, helfen die Hinweise eine Menge Zeit sparen.

Röhrenersatz

Alle bisherigen Ausführungen setzen voraus, daß das Gerät funktionsmäßig in Ordnung ist, das heißt, daß es in den Vereinigten Staaten noch einwandfreien Empfang lieferte. Das ist aber nicht immer der Fall. Oft zerbrechen auf dem Transport Röhren, die sich aus ihren Fassungen gelöst haben. Der Ersatz dieser Röhren kann Schwierigkeiten machen. Man versuche möglichst die Originalröhren über den Gerätebesitzer oder eine Röhrenimportfirma zu erhalten. Ist dies nicht möglich, muß man Ersatz durch deutsche Typen versuchen.

So kann z. B. die Doppeltriode 6 BQ 7 oder 6 BK 7 durch die ECC 85, die Röhre 6 U 8 durch die ECF 80 ersetzt werden. In beiden Fällen muß der Kanalwähler wegen der leicht abweichenden Innenkapazitäten nachgeglichen werden. Die Pentode 6 CB 6, die im Zf-Teil viel verwendet wird, kann nur bedingt und unter Verstärkungsverlust durch die europäische EF 94 ersetzt werden.

Ein Ersatz der Doppeltriode 6 SN 7 *GTA* durch die leichter zu beschaffende 6 SN 7 *GT* ist nicht möglich, da die GTA eine Ausführung mit verstärkter Katode für hohe Spitzenströme in der Vertikal-Endstufe ist. Die Röhre 12 BH 7, die ebenfalls im Bildkippteil viel verwendet wird, kann durch die ECL 82 ersetzt werden, wenn die Anschlüsse an der Röhrenfassung entsprechend geändert werden und das Pentodensystem als Triode geschaltet wird.

Auch Spezialtrioden mit niederem Innenwiderstand und hoher Heizleistung für große Spitzenströme werden zuweilen in der Bildkippendstufe verwendet. Angaben über sie sind in Röhrenlisten nicht zu finden. Als Ersatz kommt die EL 86 in Triodenschaltung in Frage, die sich hierfür gut bewährt hat.

In der Zeilen-Endstufe ist Vorsicht am Platze. Die Typen 6 BG 6 und 6 BQ 6 können durch die Röhre EL 81 ersetzt werden, die 6 CD 6 dagegen erfordert zwei parallel geschaltete Pentoden EL 81. Von der Anwendung von Zwischensockeln ist abzuraten, da deren Leitungen leicht zum Schwingen der Stufe führen. In den meisten Fällen ist man jedoch gezwungen, Größe und Form der Ansteuerspannung, Schirmgitter- und Katodenwiderstand zu variieren, um von den abweichenden Röhrendaten herrührende Einschwingvorgänge und Linearitätssprünge zu beseitigen. Das Beste ist also Ersatz durch die Originaltype. Das gilt auch für die Boosterstufe, da hierfür bei uns keine Röhre mit 6-V-Brenner zu haben ist. Lediglich der Typ EY 81 der DDR käme in Frage, wenn diese Ausführung zu beschaffen ist. Ist sie erhältlich, dann kann sie allerdings, und das gilt in Allstromgeräten auch für die PY 81, ohne Bedenken verwendet werden.

Sonderschaltungen

Man muß sich außerdem vor Augen halten, daß die amerikanischen Geräte in ihrer Entwicklung Phasen durchlaufen haben, von denen der deutsche Markt verschont blieb. Die ausgefallensten Schaltungen sind anzutreffen. Dies trifft besonders auf Amplitudensieb, Phasenvergleich [9] und Tastregelstufe [10] zu. So findet z. B. in einem RCA-Modell ein Amplitudensieb Anwendung, das über getrennte Vorstufen mit verschiedenem Arbeitspunkt Spannungen aus der Videostufe auskoppelt und erst in der zweiten Impulstrennstufe die Signale wieder vereinigt, an deren Ausgang dann Bild und Zeile wieder getrennt werden. Aus der Katode des Systems der ersten Stufe, das die Impulsdächer nicht beschneidet, werden die Zeilenimpulse durch den Katodenkondensator zum Sägezahn integriert. Dieser Sägezahn, dessen Größe feldstärkeabhängig ist, steuert mit seiner steilen, positiven Vorderflanke über ein Differenzierglied das Gitter der Tastregelstufe. Der Koppelkondensator ist kritisch, bei Feinschluß ist die gesamte Schwundregelung in Frage gestellt.

Zur getasteten Regelung wäre noch zu sagen, daß viele Geräte auf der Chassisrückseite einen Regler besitzen, der mit „AGC" bezeichnet ist. Dieser Regler paßt den Arbeitspunkt der Regelung der Antennenspannung an. Er muß sorgfältig eingestellt werden. Wird er überzogen, schwingt das Gerät. Auch Gleichstromverstärker sind zeitweise als Regelverstärker zu finden. Bei ihnen liegt die Katode an – 100 bis – 130 V, während der Anodenwiderstand, an dem die verstärkte Regelspannung abfällt, am Chassis liegt.

Netzteil

Zum Netzteil sind noch einige Bemerkungen angebracht. Es gibt folgende Ausführungen:

a) *Allstromnetzteil.* Da 117 V in den USA die Standardnetzspannung ist, wird für die Anodenstromversorgung die Spannung verdoppelt. Die Heizversorgung ist entweder in zwei Heizketten zu je 100 bis 110 V aufgeteilt, wobei die normalen 300 mA-Röhren zur Anwendung kommen, oder unter Verwendung der neuen 600-mA-Röhren mit halber Heizspannung aufgebaut (z. B. 12 BQ 6 an Stelle von 25 BQ 6 oder 3 CB 6 statt 6 CB 6). Sämtliche Bildröhren besitzen einen 600-mA-Brenner.

b) *Schaltung mit Heiztransformator* unter Verwendung normaler Wechselstromröhren mit 6-V-Heizung. Die Anodenversorgung erfolgt wie unter a).

c) *Wechselstromnetzteil.* Anwendung eines normalen Netztransformators, Eingang 117 V, nicht umschaltbar; sekundär etwa 2 × 350 V bei ca. 250 mA. Die Gleichrichterröhre ist in den meisten Fällen eine 5 U 4. Der Netztransformator ist reichlich ausgelegt, um Einstreuungen in die Bildröhre zu vermeiden. Durch den Betrieb am 50-Hz-Netz bei uns wird der für 60 Hz berechnete Transformator jedoch stärker gesättigt, so daß unter Umständen eine schwache Ausbuchtung senkrechter Linien auftritt. Bei netzverkoppeltem Sender steht diese Verzeichnung still, bei quarzgesteuertem Impulsgeber wandert sie langsam in senkrechter Richtung durch das Bild. Dies muß in Kauf genommen werden. Da derartige Verzeichnungen jedoch auch durch Brummspannungen in der Anodenversorgung von Amplitudensieb oder Zeilengenerator verursacht werden können, empfiehlt es sich, *alle* Elektrolytkondensatoren auf Kapazität durchzumessen und bei einem Kapazitätsverlust von mehr als 30 % zu ersetzen.

Um den Netzteil strommäßig zu entlasten, werden bei vielen Typen die Empfängerstufen, bei denen dies funktionsmäßig möglich ist, mit etwa 150 V Anodenspannung betrieben. Dazu werden dann zwei Gruppen mit etwa gleicher Stromaufnahme gebildet und in Reihe geschaltet. Man darf also nicht überrascht sein, wenn ein Teil der Röhren mit Katode und Gitter auf + 150 V gegen Masse liegt. Eine Regelung der hochliegenden Röhren ist dann aber nur in Form einer gleichstrommäßigen Kaskodenstufe möglich.

Die hier gemachten Ausführungen stützen sich auf Erfahrungen, die bei der Umstellung von mehr als 300 Geräten gewonnen wurden. Etwa 30 Geräte wurden wieder auf die US-Norm zurückgetrimmt.

Wenn der Empfänger in Ordnung ist, beträgt der Zeitaufwand für die reine Umstellung im Durchschnitt vier Stunden. In besonders gelagerten Fällen kann er natürlich wesentlich höher sein. Kommen häufiger amerikanische Geräte in die Werkstatt, wird man ohne weiteres das Gefühl für Aufbau- und Schaltungseigenarten dieser Geräte erwerben, so daß Umstellung und Reparatur keine nennenswerten Schwierigkeiten mehr bieten. Voraussetzung ist allerdings, und das sei hier nochmals betont, die genaue Kenntnis von schaltungsmäßigem Aufbau, Wirkungsweise und Funktion jeder einzelnen Stufe bei normalen Fernsehempfängern, wenn ein befriedigendes Resultat erzielt werden soll.

Literatur-Verzeichnis

Allgemein

Milton S. Kiver: Fernsehen leichtgemacht. 2. Auflage, 1949, Industrie- und Fachverlag, Wien.

Fink: Television-Eng. Ausgabe 1952, McGraw-Hill Book Comp. Inc. N. Y., London.

Einzelfragen (Die Zahlen beziehen sich auf die betreffende Textstelle des vorangegangenen Aufsatzes.

[1] Milton S. Kiver: Fernsehen leichtgemacht. 1949, Seite 309.

[2] Die deutsche Fernseh-Norm. Funktechnische Arbeitsblätter Fs 01.

[3] P. Marcus: Der Zwischenfrequenzabgleich beim Fernseh-Empfänger. FUNKSCHAU 1953, Heft 23, Seite 457 und 458; Heft 24, Seite 487 und 488.

[4] Dr.-Ing. W. Dillenburger: Fernseh - Empfänger-Bauanleitung, FUNKSCHAU 1954, Heft 4, Seite 65/66.

[5] Der Abgleich von bandfiltergekoppelten Zf-Verstärkern. Grundig-Technische Informationen 1956, H. 6, S. 10/11, H. 7, S. 22 bis 24.

[6] FUNKSCHAU 1957, Heft 3, Seite 78; Heft 5, Seite 117/118; Heft 19, Seite 530.

[7] O. Limann: Prüffeldmeßtechnik, Seite 134/135.

[8] Die amerikanische Gate-beam-Röhre 6 BN 6. FUNKSCHAU 1954, Seite 485/486.

[9] P. Marcus: Kleine Fernsehempfangs-Praxis. Radio-Praktiker-Bücherei, Band 52/54, Seite 116 bis 134.

[10] P. Marcus: Die automatische Verstärkungsregelung in Fernseh-Empfängern. RADIO-MAGAZIN 1954, Seite 83 bis 87.

[1] bis [4] sowie [6] bis [10] erschienen im Franzis-Verlag, München 37.

Stereofonische Tonbänder in den USA

Eine Durchsicht der neuesten Liste lieferbarer Stereo-Tonbänder in den USA zeigt erhebliche Preisunterschiede, wenn man die Spielzeit als Vergleichsmaßstab wählt. Nachstehend sind einige stereofonisch aufgenommener Zweispur-Bänder mit 19 cm/sec Bandgeschwindigkeit aufgeführt:

Titel	*Firma*	*Laufzeit (Min.)*	*Preis (Dollar)*
Deutschmeister on Parade	Westminster Sonotape	17	6.95
Ruffles and Flourishes	Mercury	21	8.95
Dance Hits of the 30's and 40's	Bel Canto	22	9.95
Holiday of Trumpet	Replica	24	7.95
Fiesta Falmenca	Cook	24	12.95
The Music Man	Capitol	46	14.95

Das Band „Ruffles and Flourish", eine Musik für Feldtrompeten und Trommeln, ist insofern bemerkenswert, als beide Instrumentgruppen jeweils streng einem Kanal zugeordnet sind. Überhaupt dominiert z. Z. in den USA die Effektaufnahme, die eher artistisch als künstlerisch ist. Nachahmenswert sind die ausführlichen Angaben über die speziellen Verhältnisse bei der Aufnahme, die die Hersteller der Stereo-Bänder den Redakteuren amerikanischer Fachzeitschriften zur Verfügung stellen. -tz-

Die Situation ist unverändert kritisch

Fernseh-Empfangsstörungen durch UKW-Rundfunkempfänger

Die FUNKSCHAU-Redaktion richtete einige Fragen an den Herrn Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen, nachdem aus Pressemeldungen hervorging, daß die Zahl der Störmeldungen bei den Funkstörungs-Meßstellen der Deutschen Bundespost allein im Rheinland und im Ruhrgebiet die Zahl von 100 000 überstiegen hat. Es war sogar die Rede davon, daß das die Anzahl der noch nicht bearbeiteten Störungsmeldungen sei, was sich zum Glück nicht bewahrheitet hat.

Erste Frage: *Wo liegt im Bundesgebiet der Schwerpunkt der Fernseh-Empfangsstörungen durch UKW-Rundfunkgeräte und wieviele Störungsmeldungen sind bisher eingegangen?*

Antwort: Der Schwerpunkt der Fernseh-Empfangsstörungen, hervorgerufen durch störstrahlende UKW-Ton-Rundfunkempfänger, liegt in den Gebieten der Oberpostdirektionen *Dortmund, Düsseldorf* und *Münster (West)*. Anstoß zu diesen Störungen, die bald zu Massenstörungen anwuchsen, gab die Inbetriebnahme neuer UKW-Ton-Rundfunksender um die Jahreswende 1956/57. Außerdem ist die Anzahl der Fernseh - Rundfunkstörungsmeldungen in den Oberpostdirektions - Bezirken Braunschweig und Frankfurt (Main) stetig, aber erheblich, angestiegen.

Bis zum 31. März 1958 lagen *im gesamten Bundesgebiet* rd. 100 000 solcher Meldungen vor. Davon dürften noch etwa 10 000 zu bearbeiten sein. Diese Rückstände, die Anfang des Jahres 1957 durch die plötzlich auftretenden Massenstörungen hervorgerufen wurden, werden trotz des Zuganges von Fernseh-Rundfunkstörungsmeldungen infolge neuer Fernseh - Rundfunkteilnehmer nach und nach abgebaut. Hierzu haben die aus dem gesamten Bundesgebiet in den Störungsschwerpunkt entsandten zwölf Funkstörungs-Meßtrupps wesentlich beigetragen.

Zweite Frage: *Ist es richtig, daß die Funkstörungs - Meßtrupps angewiesen worden sind, nur noch dort einzugreifen, wo die Antennenableitung als abgeschirmtes Kabel verlegt ist?*

Antwort: Ein gewisser Anteil der Fernseh - Rundfunkstörungsmeldungen ist entweder auf Fehler in den Fernsehempfängern oder auf schlechte und unzureichende Fernseh-Antennenanlagen der Beschwerdeführer bzw. auf nicht ausreichende Fernsehversorgung (geringe Feldstärken) zurückzuführen. Bei Fernseh - Rundfunkstörungsmeldungen aus solchem Anlaß werden die betreffenden Fernsehteilnehmer vom Funkstörungs-Meßdienst seit jeher an die örtlichen Radiofachleute (Fachhändler, Radio-Fernseh-Techniker) verwiesen. Dabei werden vom Funkstörungs - Meßdienst u. a. dem technischen Stande entsprechende Antennenanlagen empfohlen. Als solche sind Überdachantennen mit geschirmter Zuleitung anzusehen. In manchen Fällen, z. B. in Gebieten mit hoher Nutzfeldstärke, wird auch ein ausreichender Störabstand erreicht, wenn Bandleitungen und Dachbodenantennen verwendet werden.

Um die Arbeit des technischen Personals im Funkstörungs-Meßdienst auf die echten Störungsfälle zu beschränken, habe ich angeordnet, alle Rundfunkteilnehmer, die Fernseh-Rundfunkstörungen melden, schriftlich über die Zusammenhänge so aufzuklären, und zu beraten, daß Störungen aus den eingangs geschilderten Anlässen durch die Radiofachleute beseitigt werden.

Dritte Frage: *Treten auch Fernsehempfänger als Störer auf?*

Antwort: Wie bekannt, können Fernsehempfänger mit ihrem Zeilenablenkgerät den Mittel- und Langwellenempfang benachbarter Ton-Rundfunkempfänger sowie mit ihrer Oszillator-Grundfrequenz und deren Oberwellen den UKW-Tonrundfunkempfang und den Fernsehrundfunkempfang benachbarter Empfänger stören, wenn sie nicht die in meinem Amtsblatt Nr. 87/1957 unter Nr. 443 veröffentlichten Funkstörungs - Grenzwerte einhalten. Derartige Störungsfälle sind bereits aufgetreten, und zwar Mittelwellenstörungen im gesamten Bundesgebiet, Grund- und Oberwellenstörungen in Gebieten, in denen Fernsehsender aus Mitteldeutschland oder aus dem Ausland empfangen werden.

Vierte Frage: *Halten nach Ihren Erfahrungen die Rundfunk- und Fernsehempfänger der letzten Jahre die Funkstörungs-Grenzwerte ein?*

Antwort: Trotz ständiger Bemühungen der Deutschen Bundespost, die im Jahre 1949 begonnen und bereits vor Einführung des Fernseh-Rundfunks im Sommer des Jahres 1951 zu dem Funkstörungs-Grenzwert für die Oberwellen von Oszillatoren der UKW-Ton-Rundfunkempfänger (30 µV pro Meter in 30 Meter Entfernung) führten, *werden auch heute noch den Rundfunkteilnehmern aus neuester Produktion Empfänger zugeführt, die diese Grenzwerte nicht einhalten.*

Das Fernmeldetechnische Zentralamt hat von den auf den Markt gebrachten Gerätetypen im Jahre 1957 *nur 67 v. H. der UKW-Ton-Rundfunkempfänger und für 6,2 v. H. der Fernseh - Rundfunkempfänger Gutachten ausstellen können.* Ob noch weitere Empfängertypen der Produktion 1957 die Grenzwerte einhalten, ist mir nicht bekannt, da von den UKW-Ton-Rundfunkempfängertypen etwa 30 v. H. und von den Fernseh-Rundfunkempfängertypen etwa 90 v. H. überhaupt nicht zur Begutachtung vorgeführt worden sind. Nach unseren Erfahrungen haben sich die Verhältnisse bisher nicht geändert. Diese undurchsichtige Lage erschwert naturgemäß die Arbeit des Funkstörungs-Meßdienstes und führt zu den in der Antwort zur zweiten Frage geschilderten Maßnahmen.

Genau anzeigendes Brücken-Röhrenvoltmeter

Die Reparatur von Rundfunk- und Fernsehempfängern setzt bei dem heutigen Stand der Technik hochohmige Meßinstrumente voraus. Leider sind ihre Preise für manche kleine Werkstatt zu hoch. Hinzu kommt, daß hochohmige Spannungsmesser mechanisch und elektrisch sorgfältiger behandelt werden müssen, als ein robustes Betriebsinstrument. Die folgende Arbeit beschreibt deshalb eine hochohmige Anordnung zum Messen von Spannungen, die sogar ganz ohne Zeigerinstrument auskommt.

Mit nachstehender Bauanleitung wird dem Funktechniker eine Schaltung gegeben, die bei gewissenhaftem Aufbau ohne langwieriges Probieren ein auf Anhieb funktionierendes Instrument liefert. Wer selbst einmal versucht hat, ein direkt anzeigendes Röhrenvoltmeter zu bauen, wird die Schwierigkeiten kennen: Netzspannungsabhängigkeit, schlechte Konstanz und unlineare Skala sowie Nullpunktkorrektur usw.

Die Schaltung ist relativ einfach und wird in etwas abgeänderter Form in der amerikanischen Industrie zur Messung sehr kleiner Gleichspannungen verwendet. Eine zu messende *Wechselspannung* wird nach *Bild 1* den Meßbuchsen U_x zugeführt. In der oberen Schalterstellung wird die zu messende Wechselspannung über die Gleichrichterdiode an den Ladekondensator C von 0,5 µF geleitet. Es sei betont, daß dieser Kondensator einen sehr hohen Isolationswiderstand haben muß, daß also nur eine MP-Ausführung entsprechend hoher Spannungsfestigkeit in Frage kommt. Bei *Gleichspannungsmessungen* in der unteren Schalterstellung gelangt die Spannung direkt an den Kondensator C, der dann nur zur Siebung dient. Dem Kondensator C liegt die Widerstandskette mit insgesamt 100 MΩ parallel; sie ist dekadenmäßig unterteilt, so daß bei richtiger Schalterstellung nie mehr als 10 mV zur Messung verwendet werden. Die Werte der einzelnen Widerstände sollen so genau wie nur eben möglich sein, da hiervon die Genauigkeit der Meßergebnisse zum größten Teil abhängt.

Der nun folgende mechanische Spannungsvergleich ist der interessanteste Teil der Meßvorrichtung. Dazu wird ein polarisiertes Relais, etwa ein Siemens-Flachrelais oder – wenn man nicht zu viel ausgeben möchte – ein sogenanntes Tastrelais aus Wehrmachtsbeständen, verwendet. Die Relaisspule wird mit 6,3 V Wechselspannung aus der Heizwicklung betrieben. Falls die vorhandene Wicklung des Relais keinen 6,3-V-Betrieb erlaubt, empfiehlt es sich, das Relais auf diese Spannung umzuwickeln. Versuche mit höheren Betriebswechselspannungen ergaben nämlich, daß die Wechselspannung stark in den Verstärker einstreute und keine eindeutige Nullpunktsanzeige mehr zu erzielen war.

Der Abstand der beiden Justierkontakte, der sich optisch mit den in einer Reparaturwerkstatt vorhandenen Mitteln nie genau ermitteln läßt, kann mit der in *Bild 2* gezeigten Schaltung einwandfrei eingestellt werden. Hierbei wird das Relais, mit der Betriebsspannung gespeist, abwechselnd in der gezeigten Art mit einem Ohmmeter zusammengeschaltet. Es stellt sich dabei ein Scheinwiderstand zwischen der im Takte der Frequenz vibrierenden Kontaktzunge und dem Justierkontakt ein, welcher sich auf 20...100 Ω belaufen soll. Die beiden Kontakte werden nun solange verstellt, bis sie gegenüber der Zunge den gleichen Widerstandswert besitzen.

Den beiden Justierkontakten wird nun in der Meßgerätschaltung Bild 1 auf der einen Seite die zu messende Spannung, bzw. über die Widerstandsdekade ein Teil davon, auf der anderen Seite eine stabilisierte Vergleichsspannung zugeführt. Die Vergleichsspannung wird am Potentiometer von 20 kΩ abgegriffen und beträgt im höchsten Falle 10 mV. Das Potentiometer ist eine drahtgewickelte 10-W-Type von Rosenthal, die sich durch große Linearität über den gesamten Bereich auszeichnet.

Die Schaltzunge des Relais schwingt im Takte der Betriebsfrequenz und berührt dabei, wenn die Kontakte genau justiert sind, gleich lange einmal den Kontakt mit der zu messenden Spannung, das andere Mal den Kontakt mit der Vergleichsspannung. Die Zunge lädt nun einen mit ihr zusammengeschalteten Kondensator von 0,1 µF abwechselnd einmal auf die Meßspannung und auf den Wert der Vergleichsspannung auf. Es findet also ein Spannungsvergleich statt.

Oszillografiert man die Spannung, die am Ladekondensator steht, so stellt sich heraus, daß es sich dabei um einwandfreie Rechteckimpulse handelt. Sind die beiden verglichenen Spannungen gleich, so ist die Spannung am 0,1-µF-Kondensator gleich Null. Die Rechteckspannung wird einem normalen Nf-Verstärker zugeführt, der die Impulse in zwei Stufen verstärkt, gleichrichtet und dem Magischen Auge zur Anzeige zuführt. Der Verstärker selbst zeigt keine Besonderheiten, nur ist darauf zu achten, daß alle Leitungen auf dem kürzesten Wege brummfrei verlegt werden. Auch auf eine zuverlässige Erdung der entsprechenden Widerstände und Kondensatoren am gleichen Erdungspunkt ist Wert zu legen.

Auch der Netzteil zeigt keine Besonderheiten. Als Transformator wurde im Mustergerät der Typ N 2a von Engel verwendet, der sehr klein ist und bei einer Leistung von 20 mA bei 240 V sowie mit der 6,3-V-Heizspannung gerade für das Gerät ausreicht. Die benötigte Anodenspannung wird in der Graetzschaltung gleichgerichtet, über die gut bemessene Siebkette geglättet und außerdem stabilisiert. Die Stabilisierung ist notwendig, um die vorher erwähnte Genauigkeit einzuhalten.

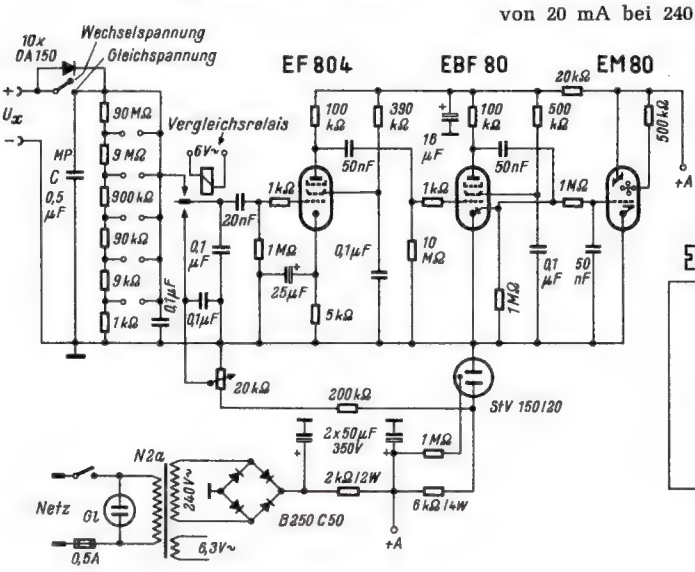
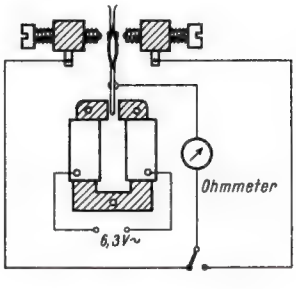


Bild 1. Schaltung des Brükken-Röhrenvoltmeters

Unten: Bild 2. Justierschaltung des Relais für den Spannungsvergleich



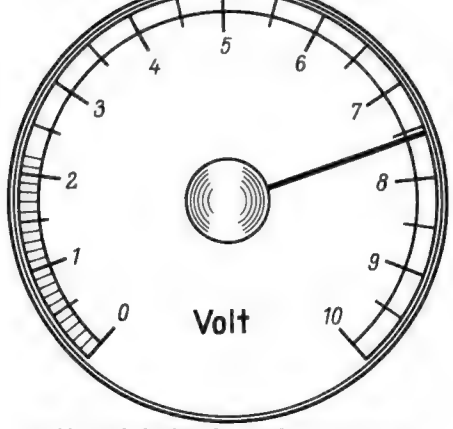


Bild 3. Skala für das Meßpotentiometer

Die eigentliche Messung ist einfach. Verbrannte Spulen und verbogene Zeiger sind nicht zu befürchten. Auch bei falscher Bedienung des Gerätes kann kein Teil beschädigt werden. Zur Messung wird den Meßbuchsen U_x die zu messende Spannung zugeführt, dann der Spannungsschalter je nachdem auf Gleich- oder Wechselspannung geschaltet. Der Bereichsumschalter wird nun entsprechend der Spannungshöhe, bei unbekannter Spannung solange verstellt, bis sich am Magischen Auge die schmalste Leuchtbreite ergibt. Mit dem Vergleichspotentiometer von 20 kΩ wird nun auf Null am Magischen Auge eingestellt.

Das 20-kΩ-Potentiometer ist in seinem Drehbereich in zehn gleichgroße Teile geeicht, und die zugehörige Skala laut *Bild 3* gezeichnet. Der bei Nullstellung des Magischen Auges abgelesene Wert wird nun mit der Zahl am Bereichsschalter multipliziert und ergibt die zu messende Spannung.

Der mechanische Aufbau des Gerätes erfolgt nach *Bild 4*. Er ist nur insofern kritisch, als der Netzteil und alle Wechselspannung führenden Leitungen gut abgeschirmt vom Eingang des Verstärkers und vom Vergleichsrelais sowie den anderen heißen Leitungen aufgebaut sein sollen. Als Gehäuse wird eine passende Ausführung von Leistner verwendet.

G. Jung

Technische Daten

Röhrenbestückung: EF 804, EBF 80, EM 80, STV 150/20 (oder zwei Einzelstabilisatoren)

Leistung: Gleichspannungsmessung in 6 Stufen von 10 mV bis 1000 V. Wechselspannungsmessung (Spitzenspannung) in sechs Stufen von 10 mV bis 1000 V, 30 Hz bis 100 MHz.

Genauigkeit: Im Gleichspannungsbereich genauer als 0,5 %. Im Wechselspannungsbereich abhängig von der Frequenz 0,5 bis 2 % bei 100 MHz

Eingangswiderstand: Für Gleichspannung in allen Bereichen 100 MΩ

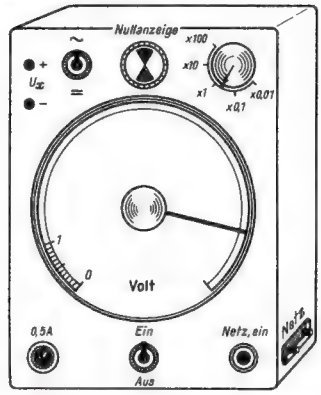


Bild 4. Der Einbau des Gerätes in ein Gehäuse

Feinmechanische Präzision im Loewe-Opta-Super Meteor 2781 W

Die heutigen Hochleistungs-Rundfunkempfänger enthalten neben der hochgezüchteten elektrischen Schaltung auch einen sehr bedeutenden Anteil an Feinmechanik. Ein bemerkenswertes Beispiel hierfür ist der Loewe-Opta-Super Meteor 2781 W.

Die Schaltung (Seite 312) zeigt einen AM/FM-Superhet mit 8/12 Kreisen. Die UKW-Eingangsstufe ist als reiner Gitterbasisverstärker geschaltet. Die Misch- und Oszillatorstufe arbeitet in der üblichen selbsterregten additiven Mischschaltung. Das erste Zf-Filter sitzt im UKW-Baustein. Auf die Verstärkung im Hexodensystem der ECH 81 folgt dann ein Vierfach-Zf-Filter für 10,7 MHz. Je zwei Kreise sind induktiv gekoppelt in einem Abschirmtopf angeordnet. Kreis 2 und Kreis 3 sind über eine niederohmige Fußpunktkopplung miteinander verbunden. Um den Signalpegel nach diesem Vierfachfilter wieder genügend anzuheben, wird anstelle der sonst üblichen mittelsteilen EF 89 die hochsteile Pentode EF 85 als zweite Zf-Verstärkerröhre verwendet. Ratiofilter, Ratiodetektor und Nf-Teil mit den Röhren EABC 80 und EL 84 sind in der üblichen Weise geschaltet. Auffallend ist lediglich das sehr umfangreiche Klangregelnetzwerk für die fünf Klangtasten 3 D – Baß – Jazz – Solo – Sprache.

Im AM-Teil wird bei Betätigung der Taste FA = Ferritantenne die Außenantenne im MW- und LW-Bereich abgeschaltet. Die Ferritantenne ist drehbar, ihre Einstellung kann an einer großen Skala abgelesen werden. Auf die Mischröhre folgt für AM ebenfalls ein Vierfach-Zf-Filter mit zweistufiger Bandbreitenregelung. Zwischen Zf-Verstärkerröhre EF 85 und der Demodulatordiode liegt ein weiteres Zf-Zweifachfilter. Der Nf- Teil ist für Tonabnehmer- und für Tonbandgeräte-Anschluß ausgelegt. Zur Wiedergabe dient ein permanent - dynamischer Hauptlautsprecher mit den Abmessungen 29 × 18 cm, dazu kommt an jeder Seite ein Raumklanglautsprecher mit 13 × 7,5 cm.

Was dem Benutzer zunächst auffällt, ist die Bereichs- und Klangtastatur. Die Tasten sind in zwei Reihen übereinander angeordnet. Die obere Reihe enthält die Drucktasten für die vorher genannten fünf verschiedenen Klangfarben sowie eine sechste Taste zum Umschalten auf Betrieb mit Ferritantenne. Diese Tasten können einzeln gedrückt und gelöst werden, sie sind also nicht gegenseitig verriegelt. Beim Drücken wird ein kleines Leuchtfeld freigegeben, auf dem nochmals eindeutig die Funktion der Taste gekennzeichnet ist. Die untere Reihe enthält die vier Bereichstasten sowie die Tasten für Tonabnehmer, Tonband und „Aus".

Bei beiden Tastenreihen fällt die angenehme weiche Bedienung auf. Bekanntlich muß beim Drücken einer Taste der Finger eine mechanische Arbeit leisten, deren Größe durch den Kontaktdruck und die Zahl der Kontakte bestimmt wird. Dazu kommt das Spannen einer als Kraftspeicher dienenden Feder, die beim Auslösen der Sperre (z. B. durch Drücken einer anderen Taste) die vorher betätigte Taste automatisch in ihre Ausgangslage zurückholt. Um die Schaltgeräusche niedrig zu halten, soll die Rückholfeder bereits in einer mittleren Stellung die erforderliche mechanische Spannung besitzen, die zum sicheren Zurückholen der Taste ausreicht. Bei völligem Herunterdrücken soll die Federspannung nur noch wenig zunehmen, damit die Tastatur möglichst leise arbeitet. Dies wird bei der Loewe-Opta-Tastatur *(Bild 1)* dadurch erreicht, daß durch Verschieben des Angriffspunktes der Feder während des Herunterdrückens der in Schaltrichtung wirksame Teil der Federkraft kleiner wird. Durch die senkrecht zur Schaltrichtung auftretende Kraft wird gleichzeitig eine spielfreie, achslose Lagerung der Tastenhebel erreicht. Sie lassen sich dadurch zügig herunterdrücken und in der Endstellung weich einrasten.

Um die erforderliche Betriebssicherheit zu erzielen, wurde ein Kontaktdruck von etwa 70 g vorgesehen. Um Schwierigkeiten durch Abnutzen versilberter Kontakte auszuschließen, werden die Kontaktmesser aus *Vollsilber* hergestellt. Sie ergaben im Dauerversuch im Werk selbst nach 100 000 Schaltungen noch einwandfreien Kontakt, das würde bei täglichem zehnmaligem Schalten einer Taste einer Betriebsdauer von etwa 30 Jahren entsprechen.

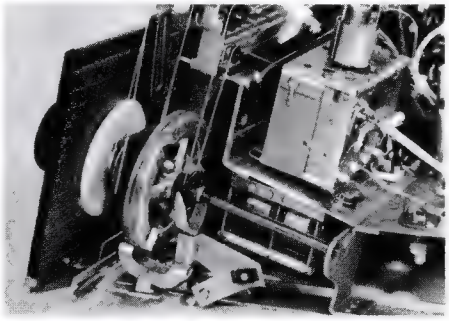


Bild 2. Mechanismus des Duplex - Abstimmautomaten einschließlich Schwungradantrieb; links oben gekapselte UKW-Eingangsstufe

Technische Daten:

Wechselstrom: 110/127/150/220 V
Röhrenbestückung: ECC 85, ECH 81, EF 85, EABC 80, EL 84, EM 80, Selen
8 AM-Kreise, davon 2 abstimmbar
12 FM-Kreise, davon 2 abstimmbar
Wellenbereiche: U, K, M, L
Tonregelung: getrennt und stetig zu bedienende Baß- und Höhenregler, fünfteiliges Klangregister zur erleichterten Einstellung bestimmter Klangfarben
Zwischenfrequenz: 10,7 MHz; 460 kHz (mit zweistufiger Bandbreitenregelung)
Lautsprecher: 1 perm.-dyn. Lautsprecher 29×18 cm. 2 Raumklanglautsprecher perm.-dyn. 13×7,5 cm
Eingebaute drehbare Ferritantenne
Leistungsaufnahme: 55 W
Gehäuse: 63 × 39 × 29 cm
Preis: 379 DM

Für die federnden Gegenstücke der Kontakte ist federhartes Messing mit Silberauflage verwendet worden. Infolge der Schmierwirkung der Vollsilber-Kontaktmesser wird die Silberschicht auf den Federn nicht abgenutzt. Um die Betriebssicherheit zu erhöhen, werden die Hartmessing-Kontaktfedern durch Stahlfedern verstärkt, so daß auch bei größeren Material-Toleranzen der optimale Kontaktdruck sichergestellt ist.

Loewe-Opta verwendet seit fünf Jahren die gleiche Konstruktion, hat sie aber ständig verbessert, und damit eine sehr große Betriebssicherheit erreicht.

Selbst beim Betätigen der UKW-Taste spürt man keinen größeren Widerstand, obgleich dabei die Kupplungswippe für das Duplex-Abstimmsystem mitbetätigt werden muß. *Bild 2* läßt diesen Teil des mechanischen Aufbaues erkennen. Vor und hinter dem großen Schwungrad befindet sich je eine Klauenkupplung. Mit dem in der Mitte unten sichtbaren Kniehebel wird die Wippe unter dem Schwungrad je nach der eingeschalteten Bereichstaste rechts oder links angehoben, sie rückt dadurch entweder den Antrieb für den UKW-Baustein oder für den AM-Drehkondensator ein. Es ist also nur ein einziger Abstimmknopf vorhanden, und man erhält auf diese Weise die praktische Pseudo-Ortstasteneinstellung für zwei Sender. Die Abstimmzeiger für den FM- und für die AM-Bereiche sind durch mitlaufende Lämpchen beleuchtet, so daß eine schnelle und eindeutige Orientierung möglich ist. Ganz links an der aufrecht stehenden Skalenscheibe sieht man einen dritten Seilzug, er dient zur Betätigung der Ferritantenne.

Bild 3 zeigt die Gesamtansicht des Chassis von hinten. Oberhalb des UKW-Bausteines links befindet sich die Ferritantenne auf einer galgenartigen Stütze. Man erkennt auch die zu den Leuchtbandzeigern führenden, sehr solide ausgeführten, beweglichen Lichtkabel. Für den Service ist sehr angenehm, daß sich das gesamte Chassis mit allen Knöpfen und Tasten leicht aus dem Gehäuse herausnehmen läßt und dabei voll betriebsfähig bleibt.

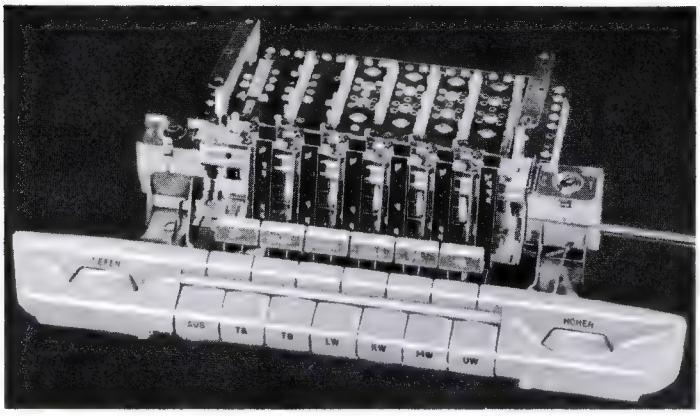


Bild 1. Tastatur mit Schaltwerk und Spulensätzen

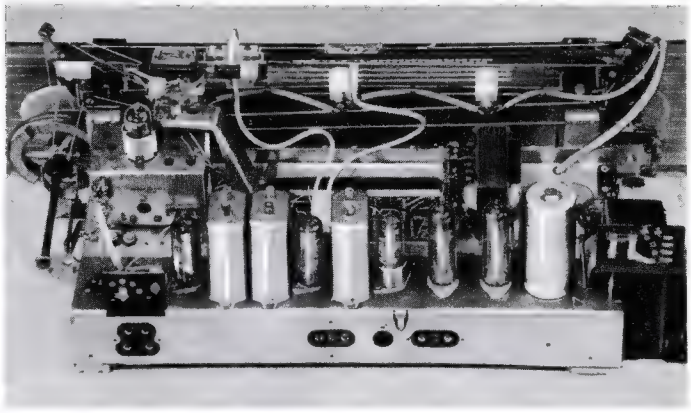
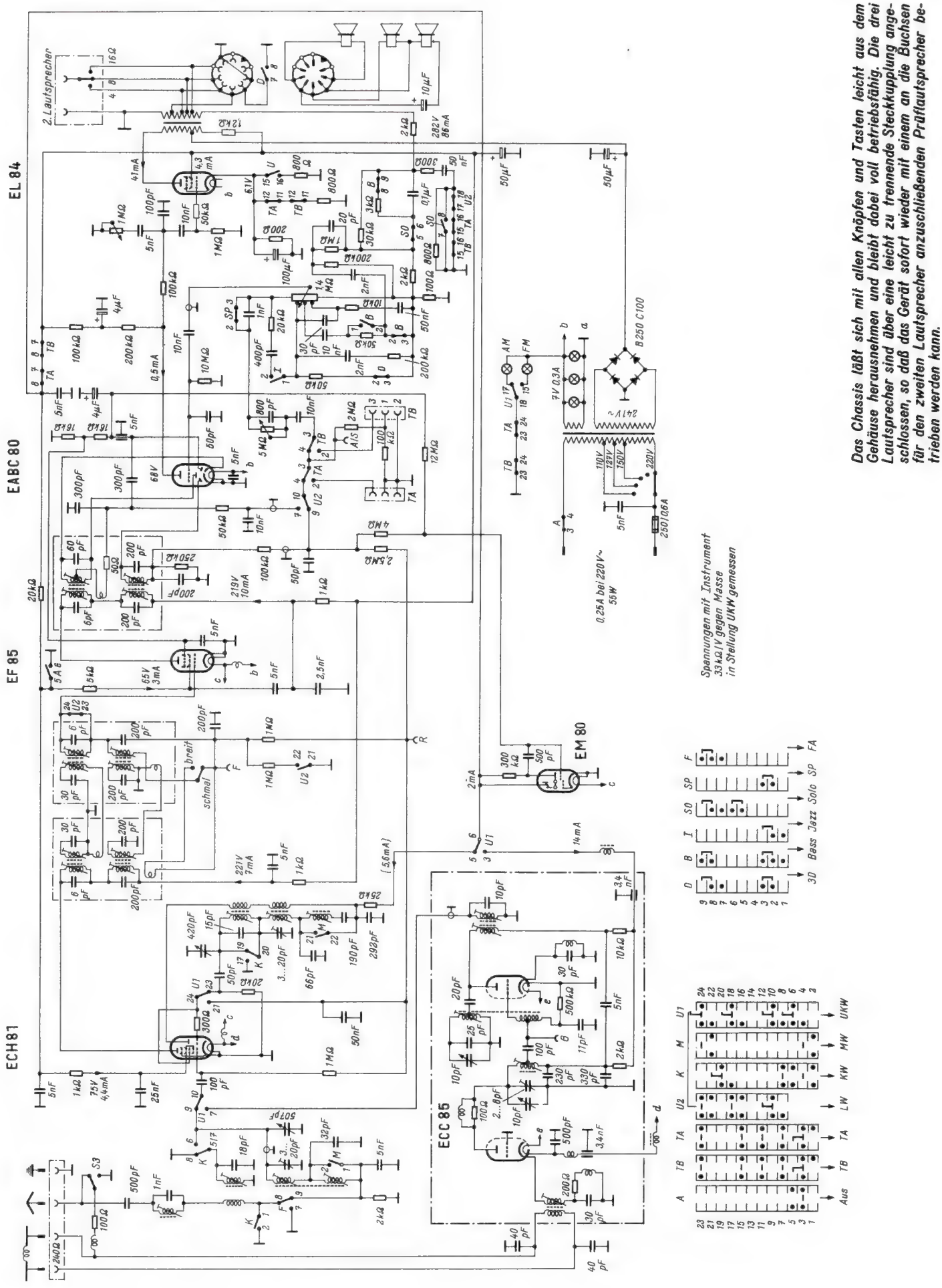


Bild. 3. Rückansicht des Gesamtchassis

Loewe-Opta-Meteor 2781 W

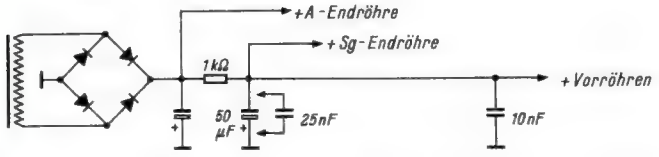


Das Chassis läßt sich mit allen Knöpfen und Tasten leicht aus dem Gehäuse herausnehmen und bleibt dabei voll betriebsfähig. Die drei Lautsprecher sind über eine leicht zu trennende Steckkupplung angeschlossen, so daß das Gerät sofort wieder mit einem an die Buchsen für den zweiten Lautsprecher anzuschließenden Prüflautsprecher betrieben werden kann.

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Modulations-Brummen beim Kurzwellenempfang

Über eine interessante Erscheinung von Modulations-Brummen berichtet Blaupunkt in seinen *Technischen Hausmitteilungen*. Mit Modulations-Brummen bezeichnet man die Erscheinung, daß ein Empfänger zwischen den Stationen ruhig ist, aber beim Abstimmen auf einen Sender gleichzeitig ein Brummen auftritt. Es kommt dadurch zustande, daß im Empfänger das Hf-Signal an einem nichtlinearen Element mit der Netzspannung oder ihren Oberwellen moduliert wird. Am bekanntesten war diese Erscheinung bei Allstromgeräten, wenn Empfangsenergie aus dem Lichtnetz über den Netzgleichrichter gelangte. An der Gleichrichterstrecke erfolgte dann die Brumm-Modulation. Man bekämpfte die Störung durch einen Kondensator parallel zum Gleichrichter, der den Widerstand der Gleichrichterstrecke für die Hochfrequenz wirksam herabsetzte, ohne die Gleichrichtung der 50-Hz-Netzfrequenz schon wesentlich zu beeinträchtigen. Dabei waren Werte bis zu 50 nF üblich.



Der 25-nF-Kondensator ist zusätzlich mit ganz kurzen Verbindungen parallel zum Sieb-Elektrolytkondensator anzuschließen

Bekanntlich sind auch Hochvolt-Elektrolytkondensatoren nicht unbedingt als Kurzschlüsse für Hochfrequenz anzusehen. Außerdem zeigen sie infolge ihrer Polarisierung u. U. eine Art Gleichrichter-Effekt. Deshalb legt man vielfach parallel zum Siebkondensator im Netzteil einen induktionsfreien Kondensator von einigen Nanofarad, um die an die Anodenspannungsleitung angeschlossenen Stufen unter sich zu entkoppeln. In dem eingangs erwähnten Fall trat die Brumm-Modulation beim Empfang im 50-m-KW-Band auf. Der Netzteil der betreffenden Empfänger ist wie im *Bild* dargestellt geschaltet. Parallel zum 50-µF-Siebelektrolytkondensator liegt zwar bereits an einer Stelle der Schaltung ein 10-nF-Kondensator, beim Auftreten von Modulations-Brummen muß jedoch noch zusätzlich ein Kondensator von 25 nF ± 20 % 350 V DIN 41 140 KO 774/66 n eingebaut werden. Er ist mit möglichst kurzen Verbindungen unmittelbar an den 50-µF-Siebkondensator anzulöten. Der ohnehin vorhandene 10-nF-Kondensator darf unter keinen Umständen von seiner Stelle weggenommen und unmittelbar am Elektrolytkondensator angelötet werden. Durch das Abtrennen des 10-nF-Kondensators von seinem jetzigen Ort werden nämlich die Zf-Bandfilter verstimmt und müssen neu abgeglichen werden.

Man sieht also, wie wichtig in empfindlichen Schaltungen sogar die räumliche Anordnung eines Einzelteiles ist. Es empfiehlt sich daher, dieses Rezept, einen Hf-Kondensator unmittelbar parallel zum Siebelektrolyt-Kondensator zu legen, allgemein beim Auftreten von Modulations-Brummen zu erproben.

Licht geht um die Ecke

Es ist gut, wenn der Werkstattmann sich hin und wieder auf anderen Gebieten umschaut. Manches Praktische aus anderen Branchen läßt sich auch gut in der eigenen Reparaturtechnik anwenden. Da bringt z. B. die Firma C. H. F. Müller AG, Hamburg-Fuhlsbüttel, für medizinische Zwecke eine „Rachenleuchte" heraus. Dies ist eine Stabtaschenlampe, die anstelle der üblichen Linse einen bogenförmigen Plexiglasbügel trägt. Das Licht wird innerhalb des Bügels verlustfrei weitergeleitet und tritt dann an der Stirnfläche aus *(Bild 1)*. Der Arzt kann damit bequem sonst im Dunkeln liegende Teile des Rachens ausleuchten, ohne sich selbst in der Sicht zu behindern.

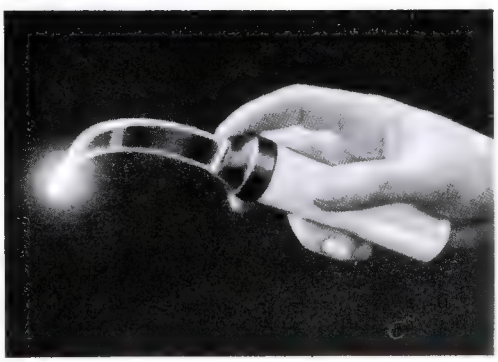


Bild 1. Bei dieser Leuchte wird das Licht fast rechtwinklig im Bogen geführt; es tritt an der Stirnseite des Plexiglasstreifens aus (C. H. F. Müller AG)

Diese Einrichtung dürfte also auch sehr nützlich sein, um in dunkle Winkel eines Chassis hineinzuleuchten, um Einzelteilangaben zu entziffern oder Schadensstellen zu suchen.

Die Wirkung der Leuchte beruht auf Folgendem: Das Bogenstück muß hochglanzpoliert sein. Damit kein Licht austritt, darf das Licht (bei Plexiglas) nirgends steiler als unter 42° auf die Wand auftreffen *(Bild 2)*. Diese Bedingung wird erfüllt, wenn der Außenradius R des Bogens mindestens fünfmal größer als die Stabdicke s ist.

(Nach: Plexiglas im Bild. 1957, Heft 3, Seite 12. Röhm & Haas GmbH, Darmstadt)

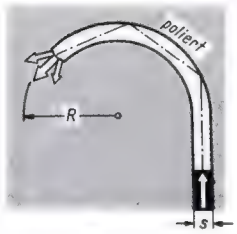


Bild 2. Damit im Bogenstück kein Licht austritt, darf dort das Licht nirgends steiler als unter 42° auf die Wand auftreffen

Fernseh-Service

Bild und Ton stark verrauscht durch schlechten Hochspannungskontakt

Bei einem Fernsehgerät war der Zeilentransformator erneuert worden. Danach zeigte sich aber eine sehr starke Störung, sobald die Helligkeit einen bestimmten Wert erreichte. Bild und Ton waren total verrauscht. Dabei konnte es sich nur um eine Störung aus dem Hochspannungsteil handeln. Zeilentransformator und Röhren schieden jedoch aus, da diese neu eingebaut waren. Es blieb somit nur noch die Bildröhre selber als Ursache übrig. Eine eingehende Untersuchung ergab dann auch folgendes:

Bei den meisten im Betrieb befindlichen Fernseh-Bildröhren wird der Hochspannungsanschluß durch eine kleine massive Metallwanne gebildet, die in die seitliche Glaswand eingelassen ist und mit dem inneren Grafitbelag in Verbindung steht.

Bei der hier vorliegenden Bildröhre wurde diese Wanne jedoch durch das Glas gebildet, und sie war nur grafitiert. Als äußerer Abschluß war eine Scheibe aus Metall zum Halten des Anodenspannungssteckers in die Glaswand eingeschmolzen. Diese Scheibe hatte sich nun mit der Zeit in der Glashalterung gelockert, wahrscheinlich durch öfteres Abziehen des Hochspannungsanschlußsteckers. Zwischen Scheibe und Grafitbelag bildete sich ein Übergangswiderstand, der bei einer bestimmten Belastung (Helligkeit) zum Sprühen neigte und dadurch die Störungen hervorrief.

Nach vorsichtigem Andrücken wurde die Scheibe außen mit Uhu-Hart verkittet und einige Stunden trocknen lassen. Nach dem Einbau der Bildröhre arbeitete diese wieder normal

Karl Rüsenberg

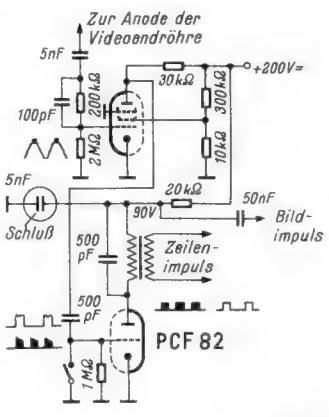
Kondensatoren-Sorgen

Ein großer Teil der uns laufend gemeldeten Fehler an Fernsehgeräten hat in versagenden Kondensatoren seine Ursache. Dies mag eine ständige Mahnung sein: 1. an die Empfängerfabriken, nur reichlich dimensionierte Kondensatoren erster Qualität einzubauen, 2. an die Kondensatoren-Fabriken, das Stehvermögen und die Lebensdauer der im Fernsehgerät besonders ungünstigen Bedingungen ausgesetzten Kondensatoren ständig zu verbessern, 3. an die Service-Techniker, beim Ersatz eines defekten Kondensators grundsätzlich nur einen solchen größter Zuverlässigkeit und höherer Spannungsfestigkeit einzubauen. Man vergleiche hierzu auch die Ausführungen in der FUNKSCHAU 1958, Heft 11, Seite 281.

Ausfall der Impulstrennstufe

Bei einem Fernsehgerät wurde beanstandet, daß das Bild gar nicht mehr „einzufangen" sei. Bei der Inbetriebnahme zeigte sich, daß die Vertikal- und die Horizontalsynchronisation ausgefallen waren, d. h. Bild- und Zeilenoszillator schwangen unsynchronisiert durch die Gleichlaufimpulse des Senders auf ihren Eigenfrequenzen, so daß kein stehendes Bild erzielt werden konnte. Als Fehlerquelle kam also das Amplitudensieb in Frage.

Bei der Verfolgung der Synchronisierzeichen mit dem Oszillografen stellte sich heraus, daß an der Anode der Begrenzerstufe kein Impuls vorhanden war. Mit dem Röhrenvoltmeter wurde die Anodenspannung nachgemessen, sie fehlte jedoch. Der sehr heiß gewordene 20-kΩ-Widerstand in der Anodenzuleitung des Triodensystems *(Bild)* wies auf einen Kurzschluß der Anodenspannung hin. Als Ursache war nun schnell der durchgeschlagene 5-nF-Zeilenfrequenz-Abblockkondensator ermittelt. Nach dem Auswechseln des defekten Kon-



Der durchgeschlagene 5-nF-Kondensator hatte die Anodenspannung der Begrenzerröhre kurzgeschlossen, so daß die Synchronisierung ausfiel

densators und des überlasteten Widerstandes bekam die Begrenzerstufe ihre Anodenspannung wieder. Die Gleichlaufimpulse konnten jetzt die Bild- und Zeilenoszillatoren synchronisieren, somit war der Gleichlauf wieder hergestellt, und das Bild ließ sich nun „fangen".

Werner Hauck

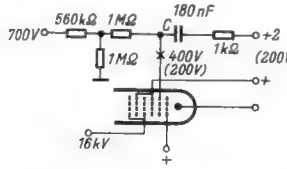
Geringe Bildhelligkeit

Bei einem Fernsehempfänger erschien nur bei voll aufgeregeltem Helligkeitsregler ein Bild, das ziemlich dunkel blieb. Die Spannung am Gitter g 2 der Bildröhre betrug anstatt der vorgeschriebenen 400 V nur noch etwa 200 V.

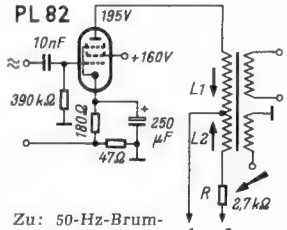
Daraufhin wurde zunächst die Zeilen-Endstufe auf einwandfreies Arbeiten untersucht, d. h., es wurden Form und Amplitude des Ansteuersignals der Endröhre PL 81, deren Elektrodenspannungen sowie die Funktion der Boosterdiode überprüft. Sie waren jedoch in Ordnung, da am Boosterkondensator die im Schaltbild angegebene Spannung von 700 V lag. Die Boosterspannung mußte also entweder auf dem Weg vom Boosterkondensator zur entsprechenden Elektrode der Bildröhre oder dort selbst in irgendeiner Form verlorengehen.

Die erste Annahme traf nicht zu, es kam also nur noch die zweite Möglichkeit in Betracht. Anhand des Schaltbildes wurde im Verlauf der weiteren Untersuchungen festgestellt, daß die noch vorhandene Spannung von 200 V mit der Betriebsspannung am Punkt + 2 *(Bild)* übereinstimmte, und der Kondensator C wurde verdächtigt. Dieser Verdacht bestätigte sich, denn C wies einen glatten Kurzschluß auf, so daß die „hochohmige" Boosterspannung gegenüber der Betriebsspannung, die als Spannungsquelle einen wesentlich niedrigeren Innenwiderstand aufweist, zusammenbrach. Das Erneuern des Kondensators C beseitigte den Fehler.

Klaus B. Reinbach



Zu: Geringe Bildhelligkeit. Der Kurzschluß im Kondensator C ließ die Schirmgitterspannung von 400 auf 200 V zusammenbrechen, das Bild war deshalb zu dunkel



Zu: 50-Hz-Brummen in der Ton-Endstufe. Der schadhafte Widerstand R verursachte ein Brummen im Lautsprecher

50-Hz-Brummen in der Ton-Endstufe

Ein Fernsehempfänger wies ein starkes Brummen auf. Die Gleichspannungsversorgung der Nf-Vorröhre bzw. die Vorröhre selbst kamen als Ursache nicht in Frage, da ein versuchsweises Kurzschließen des Steuergitters der Endröhre keine Abhilfe brachte. Dazu muß noch erwähnt werden, daß die Endröhre PL 82 ihre Anodenspannung direkt vom Ladekondensator im Netzteil, ihre Schirmgitterspannung dagegen vom Sieb-Elektrolytkondensator zugeführt bekam.

Bei kurzgeschlossenem Steuergitter konnte das Brummen demnach nur in der Röhre selbst oder durch die Gleichspannungsversorgung entstehen. Nach erfolglosem Auswechseln der PL 82 wurden die Gleichspannungen an den Punkten + 1 und + 2 *(Bild)* nachgemessen. Sie müssen um 15 V differieren, da mit Hilfe des 15-V-Gefälles ein Strom durch den Wicklungsteil L 2 getrieben wird, der dem durch L 1 fließenden Strom entgegengerichtet ist. Durch die entgegengesetzt gerichteten elektromagnetischen Felder wird eine starke Brummreduzierung im Lautsprecher bewirkt. Da die Gleichspannungen an den Punkten + 1 und + 2 ihre Sollwerte hatten, kam, unter der Voraussetzung, daß der Ausgangstransformator in Ordnung war, nur noch der Widerstand R als Fehlerursache in Betracht, da sein Wert die Größe des Stromes bestimmt. Die Untersuchung ergab, daß der Widerstandswert stark zugenommen hatte. Hier war also nicht ein Kondensator die Fehlerursache, wie man beim 50-Hz-Brummen leicht annimmt, sondern ein neuer Widerstand behob den Fehler.

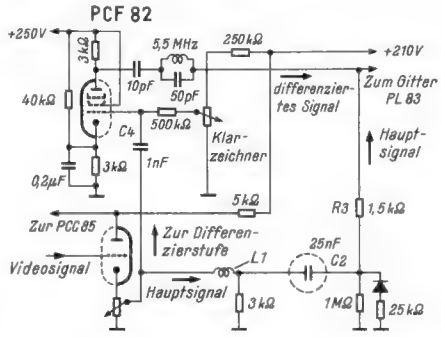
Klaus B. Reinbach

Zeitweise negatives Bild

Bei einem Fernsehgerät trat ein seltener Fehler auf, der das Bild zeitweise negativ erscheinen ließ. Da ein negatives Bild eine Phasendrehung des Videosignals um 180° voraussetzt, konnte der Fehler nur hinter dem Videogleichrichter zu suchen sein. Das Gerät war mit einem Klarzeichner, bestehend aus Vorverstärker und Differenzierstufe (PCF 82), ausgestattet. Wie aus dem *Schaltbild* zu sehen ist, geht das Videosignal zunächst an das Gitter 1 der Triode der PCF 82, wird hier verstärkt und an der Katode ausgekoppelt.

Nun gelangt das Signal einmal über einen breitbandigen Kanal (L 1, C 2, R 3) an das Gitter 1 der Videoendröhre PL 83, zum anderen werden die hohen Frequenzen nach einer Laufzeitkorrektur durch L 1 über C 4 dem Gitter 1 des Pentodensystems der Röhre PCF 82 zugeführt. Hier werden die Höhen verstärkt und differenziert. Über einen Sperrkreis (5,5 MHz), der verhindern soll, daß die Ton-Zwischenfrequenz in den Bildkanal eindringt, werden sie schließlich am Gitter 1 der Endröhre PL 83 wieder mit dem Hauptsignal vereinigt.

Da das differenzierte Höhensignal gegenüber dem Hauptsignal um 180° phasenverschoben ist, müßte es für sich allein ein negatives Bild verursachen. Dies konnte aber nur bedeuten, daß das Video-Hauptsignal an der Bildendröhre (PL 83) nicht vorhanden war. Nach genauer Prüfung mit dem Oszillografen erwies sich diese Annahme als richtig.



Der eingekreiste Kondensator C 2 war schadhaft und sperrte den einen Weg des Videosignals

Eine weitere Signalverfolgung ergab, daß der Kondensator C 2 von 25 nF zeitweilig unterbrochen war und das Videosignal nicht weiterleitete. Nach Erneuerung des Kondensators arbeitete das Gerät einwandfrei.

Frederic Morton

Eine Million Ohm pro Volt

In Ergänzung unseres Leitartikels in der FUNKSCHAU 1958, Heft 6, Seite 129, und der Aufsätze *Universal-Meßinstrument mit Spannbandlagerung* sowie *Stoßfeste Betriebsinstrumente mit 1 mA Vollausschlag* auf den hinteren Seiten des gleichen Heftes geben wir hier noch die Preise dieser hochohmigen Meßinstrumente bekannt.

Das Philips-Universalinstrument P 817 in der bei Werkstatt-Meßgeräten üblichen Ausführung kostet nur 249 DM, liegt also gar nicht so sehr über den Preisen für die bisher üblichen Vielfachmeßinstrumente. In *Bild 1* zeigen wir den Innenaufbau dieses Meßgerätes; die Außenansicht brachten wir bereits in der FUNKSCHAU Heft 6 auf Seite 147.

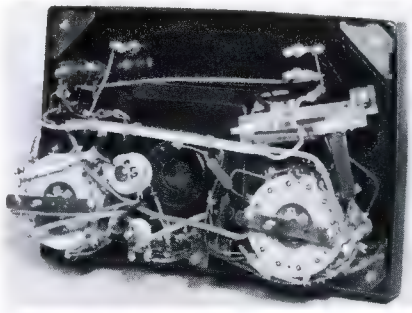


Bild 1. Philips-Universalmeßinstrument P 817 – Innenansicht. Die Außenansicht erschien bereits in der FUNKSCHAU 1958, Heft 6, S. 147

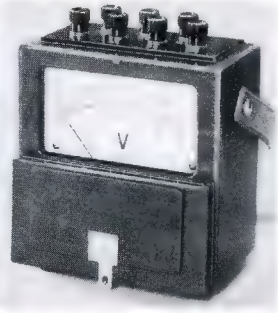


Bild 2. Tragbares Drehspulinstrument mit 1 MΩ/V im Edelholzgehäuse (Siemens & Halske)

Das Siemens-Instrument *(Bild 2)* nennt sich zwar bescheiden „Tragbares Betriebsinstrument", System und Gehäuse entsprechen aber einem hochwertigen Präzisionsgerät für Laborzwecke, so daß der Preis von 495 DM für die normale Ausführung und von 450 DM für die empfindliche Ausführung mit längerer Beruhigungszeit durchaus angemessen ist.

Schaltzeichen der Fernmeldetechnik

Häufig erhalten wir Anfragen nach den heute gültigen Schaltzeichen, die in der Radio- und Fernsehtechnik gebräuchlich sind. Unser Hinweis auf die DIN-Blätter 40 700 und 40 712 stellt die Interessenten nicht immer zufrieden, da diese Blätter auch die Schaltzeichen der Starkstrom- und allgemeinen Fernmeldetechnik enthalten, wodurch der Radiotechniker häufig verwirrt wird. Aus diesem Grunde haben wir eine Zusammenstellung der Schaltzeichen vorgenommen, die in der Radio- und Fernsehtechnik zur Anwendung kommen; diese Zusammenstellung wurde dem vorliegenden FUNKSCHAU-Heft beigefügt. Sie wurde von uns überarbeitet, damit sie in allen Einzelheiten mit den Schaltungsveröffentlichungen der FUNKSCHAU und des Franzis-Verlages übereinstimmt.

Diese im halben Zeitschriftenformat gedruckte Beilage wurde so eingeheftet, daß sie – aus der FUNKSCHAU herausgenommen – ein selbständiges kleines Schaltzeichen-Heft ergibt, das dem Radiopraktiker bei seiner täglichen Arbeit in bequemster Form zur Hand ist. Es ist nur erforderlich, diese Beilage noch einmal zu falten, so daß die Seiten 1 bis 8 fortlaufend geblättert werden können, und das so entstehende Heft am Kopf aufzuschneiden. Wer ganz sicher gehen will, kann die beiden ineinanderliegenden je vierseitigen Bogen noch in der Mitte durch eine Klammer miteinander verbinden.

Der Vorteil, dieses kleine selbständige Schaltzeichenheft zu besitzen, hat für den Leser, der die Tabellen in der FUNKSCHAU belassen will, den Nachteil, daß sie dann nicht folgerichtig aneinanderhängen. Dies mag als eine Aufmunterung gewertet werden, die Tabellenblätter auf jeden Fall herauszunehmen und zu dem kleinen Schaltzeichen-Heft zusammenzufügen, zumal es für den Jahresband auch gut als Lesezeichen dienen kann, das die Schaltzeichen bei der Lektüre bereitwillig darbietet.

Funktechnische Fachliteratur

Transistor-Technik

Band 3 der Amateur-Elektronik. Von L. Hildebrand. 72 Seiten mit 70 Zeichnungen u. Fotos. Preis 3.80 DM. Jakob Schneider Verlag, Berlin-Tempelhof.

In kurzer Zeit hat der Transistor seinen festen Platz in der elektronischen Technik als Verstärker, Schwingungserzeuger oder trägheitsloser Schalter errungen. Für den Amateur bedeutet er nicht mehr nur ein interessantes Laboratoriumsprodukt, sondern ein in zahlreichen Typen erhältliches Bauelement. Zu seiner Anwendung bedarf es natürlich genau wie bei den Röhrenschaltungen theoretischer Kenntnisse und praktischer Anleitungen, die beide in diesem Bändchen vermittelt werden. Die Bauanleitungen sind überdies auch nach ihrem praktischen Nutzwert ausgewählt worden, ob es sich um Radiogeräte, Phonoverstärker oder um Sendeschaltungen handelt. Recht wertvoll sind die genauen Beschreibungen der verschiedenen Gegentaktendstufen mit Wickelvorschriften der Transformatoren. Ebenso werden viele Leser die Bauanweisungen eines Strahlungswarngerätes, eines Tongenerators oder eines Gleichspannungswandlers mit Interesse beachten.

Tabellen und Kurven zur Berechnung von Spulen und Übertragern

Von R. Feldtkeller. 3. Auflage. 69 Seiten, 34 Bilder. Preis kart. 10.– DM. Hirzel Verlag, Stuttgart.

Dem 1949 erschienenen Buch „Theorie der Spulen und Übertrager mit Eisenblechkernen" des gleichen Verfassers wurde ein Anhang mit Berechnungsunterlagen beigegeben. Dieser Anhang erscheint nunmehr, auf den neuesten Stand gebracht, als selbständiges Buch. Es bringt in seinem Text alle Formelzeichen und Hinweise, damit die Tabellen und Kurven unabhängig von dem ursprünglichen Werk benutzt werden können. Die Kurven geben wichtige Eigenschaften von typischen hochpermeablen Blechen wieder. Außerdem werden Tabellen mit den wichtigsten Abmessungen der Kerne nach DIN 41 302/03 gegeben sowie Diagramme für Gleichstromwiderstand, Induktivität, Windungszahl und Drahtdurchmesser von Wicklungen. Damit erhält man Berechnungsunterlagen für die exakte theoretische Vorausberechnung von Eisenblechspulen.

Amateur-Elektronik

Von L. Hildebrand Band III: Transistortechnik. 72 Seiten, 70 Zeichnungen und Fotos. Preis 3.80 DM. Jakob Schneider Verlag, Berlin-Tempelhof.

Ohne viel Theorie enthält das Büchlein leicht verständliche Bauanleitungen für Transistorverstärker, Dioden und Transistorempfänger, Tongeneratoren, Strahlungs-Warngeräte, Gleichspannungswandler und andere elektronische Einrichtungen mit Transistoren. Zeichnungen, Fotos und Stücklisten zeigen, daß es sich hierbei um praktisch erprobte Modelle handelt. Dem Amateur wird damit Gelegenheit gegeben, sich durch eigene Versuche in dieses neue interessante Gebiet einzuarbeiten.

Trockenbatterien

Von Dr. Richard Huber. 112 Seiten, 51 Bilder. Preis brosch. 5.80 DM. R. Oldenbourg Verlag GmbH, München

Wie selbstverständlich nimmt doch der Techniker die Trockenbatterie hin, die besonders jetzt für Transistorgeräte aufs neue ihre Lebensfähigkeit bewiesen hat. Das vorliegende Werk vermittelt in seiner Gründlichkeit eine Hochachtung vor dieser Stromquelle, die auf eine fast hundertjährige Geschichte zurückblicken kann. Rohstoffe und Fabrikation der Trockenbatterien sowie die Theorie der Leclanché-Zelle werden vom Verfasser mit großer Sachkenntnis behandelt. Dabei wird auf Spezialausführungen, wie Tropen-, Tieftemperatur- und Transistorbatterien, sowie auf die Luftsauerstoffzelle eingegangen. Auch Primärzellen mit anderem Aufbau, wie Magnesium-Batterien, Kupferchlorid- und Silberchlorid-Magnesium-Batterien, Quecksilberoxyd-Batterien und Kupferoxydzellen, werden erwähnt.

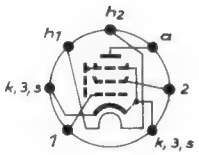
Für den Verbraucher am wichtigsten dürfte jedoch das Kapitel mit den Winken aus der Praxis sein, das auch den heute so bedeutenden Abschnitt über Reaktivieren enthält. Nomogramme, Normblätter und ein überaus reichhaltiges Schrifttumsverzeichnis ergänzen den Inhalt nach jeder Richtung hin.

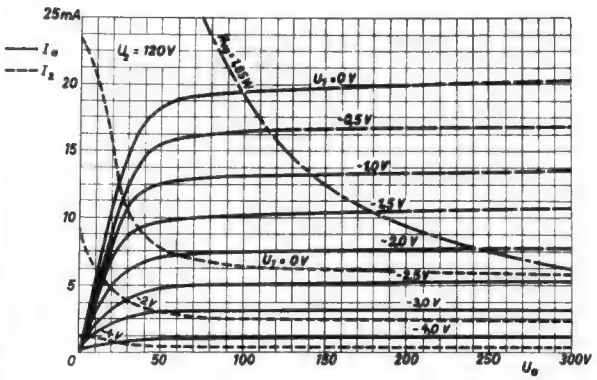
Funktechniker lernen Formelrechnen, Band II

Von Fritz Kunze. 64 Seiten mit 19 Bildern und einer vierstelligen Logarithmentafel. 2. Auflage. Band 42 der Radio-Praktiker-Bücherei. Preis 1.60 DM. Franzis-Verlag, München.

Dieser Band trägt einen sehr langen Untertitel, der indirekt die Frage beantwortet, warum die erste Auflage der Schrift über dieses als „trocken" verschrieene Stoffgebiet so schnell vergriffen war. Der Untertitel lautet. „... auf kurzweilige, launige Art. Ein leichtverständlicher mathematischer Lehrgang für Rundfunkmechaniker, Prüfer, Bastler, Rundfunkhändler und Verkäufer — eine interessante Algebrawiederholung für Funktechniker."

Die meisten Angehörigen der im Untertitel genannten Gruppen kommen vorwiegend mit der rein praktischen Seite der Funktechnik in Berührung. Zum Rechnen werden sie nur selten gezwungen, und wenn es einmal so weit ist, haben sie vor der Mathematik eine ganz unbegründete Scheu. Freilich, es ist lange her, daß man alles das einmal wußte. Man saß damals noch auf der Schulbank, und der gestrenge Mathematiklehrer verstand es offenbar gar nicht, den Stoff lebendig zu gestalten. Wer dieses Buch heute durcharbeitet, wird auch sofort begreifen, warum der damalige Lehrer so „trocken" wirkte. Seine Schüler hatten noch gar keine Berührung mit der Technik, weshalb er auch kaum Anknüpfungspunkte fand, die das Lernen interessant gestalteten. Hier hat der Verfasser eingehakt und das in regelrechte Unterrichtsstunden eingeteilte Wissen in Form eines Zwiegespräches zwischen einem Ingenieur und einem Praktiker serviert. Auf einmal gewinnt jetzt alles Leben, was früher nüchterner Selbstzweck war. Aus eigenem Antrieb nimmt man plötzlich den verstaubten Rechenschieber wieder zur Hand und sucht die alte Logarithmentafel aus der Schulzeit hervor. Kü.





Anoden- und Schirmgitterstrom als Funktion der Anodenspannung

Lorenz-Pentode 5654

für HF- und ZF-Breitband-Verstärker oder Schwing- und Mischstufen. Diese schüttelfeste und gegen Stoß unempfindliche Lorenz-Röhre arbeitet zuverlässig auch in mobilen Geräten und Meßeinrichtungen zu Lande wie in der Luft

Betriebsdaten:

U_h =	6,3 V	J_a =	7,7 mA
J_h =	175 mA	J_2 =	2,4 mA
U_a =	180 V	S =	5,1 mA/V
U_2 =	120 V	R_i =	0,5 MΩ
R_k =	180 Ω	S/e =	0,75 mA/V pF

Eingangskapazität 4,0 ± 0,6 pF

Ausgangskapazität 2,85 ± 0,4 pF

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG

Lorenz-Werke Stuttgart

Neue Geräte

Mehrzweckgerät für den Schreibtisch. Das im *Bild* dargestellte sprechende Schreibtischgerät ist in der Hauptsache als Chefsprechstelle mit folgenden Funktionen gedacht:

1. Wechselsprechanlage in alle Betriebsräume; die Angesprochenen können von jeder beliebigen Stelle des Raumes aus antworten.

2. Fern- und Ortsgespräche können nach Wahl von allen Anwesenden mitgehört und beantwortet werden.

3. Rundfunkempfang des Ortssenders.

Um den ohnehin meist überladenen Schreibtisch von anderen Dingen zu entlasten, wurde das Gerät außerdem mit einem Kalender, einem Zettelfach und Halterungen für Schreibgerät kombiniert *(Blittersdorff & Co*, Heppenheim/Bergstraße).

Philips-Omnibus-Anlage. Der Autoempfänger Paladin-Automatic wird für Omnibusbetrieb mit einer Zusatzanlage geliefert, die den Anschluß eines Mikrofons, eines Plattenspielers und eines Tonbandgerätes gestattet. Mit ihr können bis zu zehn Innenlautsprecher gespeist werden. Die Bedienung erfolgt durch Drucktasten, das Mischen (Einblenden von Durchsagen in Musikübertragungen) mit Drehknöpfen.

Autoempfänger und Omnibus-Zusatzanlage werden im allgemeinen hinter einer gemeinsamen Skalenteil-Blende untergebracht. Bei Kleinbussen können die Geräte auch getrennt montiert werden. Ferner ist es möglich, anstelle des Paladin einen Philips - UKW - Drucktasten-Autosuper zu verwenden *(Deutsche Philips GmbH*, Hamburg 1).

Röhren und Kristalloden

Die Kleinstabilisatorröhre ES 11 dient zum Konstanthalten von Spannungen bei kleinen Verbraucherströmen von 0,5...5 mA. Ihre Brennspannung bei 2 mA Querstrom beträgt im Mittel 96 V, der Innenwiderstand im normalen Arbeitsstrombereich liegt bei nur 700 Ω. Das bedeutet, daß z. B. bei sehr kleiner Stromentnahme und einem 50-kΩ-Vorwiderstand die prozentualen Schwankungen der stabilisierten Spannung 70mal kleiner als die der Eingangsspannung sind, ein Verhältnis, das für eine Röhre mit so kleinen Abmessungen außerordentlich günstig ist. Die ES 11 hat nur 8 mm Durchmesser bei 33 mm Länge. Sie ist zum Einlöten in die Schaltung mit Lötanschlüssen ausgerüstet und wird vorwiegend für elektronische Geräte verwendet werden, so z. B. um die Ladespannung für den RC-Kreis eines Zeitrelais oder die Betriebsspannung für Fotozellen zu stabilisieren. Preis: 7.20 DM *(Elesta*, Bad Ragaz/Schweiz; deutsche Vertretung *Ernst-Günther Hannemann*, Frankfurt am Main, Gutleutstr. 11).

Datenblätter für Transistoren. Die Firma Tekade gab vorläufige technische Daten für folgende pnp-Transistoren heraus:

GFT 32	Kleinleistungstransistor
GFT 44	Hf-Transistor für Misch- und Oszillatorstufen
GFT 45	Hf-Transistor für Zf-Verstärkerstufen
GFT 2006	Germanium-Leistungstransistor für 6 W
GFT 4012	Germanium-Leistungstransistor für 12 W

(Tekade, Nürnberg 2).

Valvo-Halbleiter, -Dioden, -Transistoren. Das Fertigungsprogramm der Valvo umfaßt zur Zeit bereits 17 verschiedene Typen von Dioden und 14 Transistorausführungen. Ihre Eigenschaften, technischen Daten und Anwendungsgebiete werden ausführlich in einer 68 Seiten starken handlichen Druckschrift „Valvo-Halbleiter" zusammengefaßt. Man erfährt daraus, daß bei den Dioden und Transistoren eine ungewöhnlich große Sicherheitsspanne vorgesehen wurde, um risikolose Verwendung in Seriengeräten zu erlauben, daß aber in Spezialfällen auch die angegebenen Grenzen überschritten werden können. In den technischen Daten sind jeweils neben Tabellen und Kurven auch die bestimmten Anwendungsgebiete des betreffenden Typs, zum Teil mit Schaltskizzen, angegeben.

Dazu kommt noch ein spezielles Kapitel mit 17 ausführlichen verschiedenen Schaltungsbeispielen mit allen Einzelteilwerten, Wickelangaben usw. Diese Schaltungen umfassen Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und elektronische Einrichtungen. Weiter werden am Schluß des Heftes unter Verwendung international üblicher Bezeichnungen in gedrängter Form die wichtigsten Begriffe und Definitionen sowie einige Gleichungen und Formeln der Halbleitertechnik angegeben.

Damit ist im ganzen ein praktisches Hilfsmittel für die Anwendung von Dioden und Transistoren entstanden, das sich vorzüglich als Ergänzung beim Studium oder zum Entwurf von Schaltungen eignet *(Valvo GmbH*, Hamburg 1).

Silizium-Dioden. Über dieses Thema erscheint eine Arbeit in der ELEKTRONIK Nr. 7 des Franzis-Verlages. Preis des Heftes 3.30 DM.

Hauszeitschriften

Die nachstehend aufgeführten Hauszeitschriften sind nicht von der FUNKSCHAU zu beziehen, sondern sie werden den Interessenten von den angegebenen Firmen überlassen.

BASF-Mitteilungen für alle Tonbandfreunde, Nr. 14. In dieser Nummer findet der Tonaufnahme-Amateur wieder zahlreiche interessante Hinweise. Unter dem Titel „Tonjagd ohne Steckdose" wird das gleiche Thema behandelt, das auch die Titelgeschichte in FUNKSCHAU 1958, Heft 1, zum Gegenstand hatte, nämlich das Arbeiten mit einem netzgespeisten Bandgerät im Kraftfahrzeug unter Verwendung eines Wechselrichters. Weitere interessante Beiträge sind ein Bericht des Tonmeisters vom Münchener Residenztheater sowie eine Reportage über einen Besuch im Haus Peter Frankenfeld's, der ein begeisterter Tonbandfreund ist *(Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG*, Ludwigshafen/Rh.).

Blaupunkt-Hausmitteilungen Nr. 4 (März 1958). Das Heft bespricht ausführlich mit zahlreichen Oszillogrammen den Blaupunkt-Bildkompaß, den Scharfzeichner und die Störaustastung in Fernsehempfängern sowie die Nf-Platte der gedruckten Schaltung. Eine weitere Arbeit behandelt die Anpassung von Fernsehantennenanlagen. Dazu kommen spezielle Winke für die Reparaturwerkstatt. Im ganzen ein sehr sachliches und inhaltsreiches Heft für den Techniker *(Blaupunkt-Werke GmbH*, Hildesheim).

Eltronik-Antennenanlagen, Folge 9. Auf 32 Seiten werden die lieferbaren Antennenanlagen nebst sämtlichem Zubehör besprochen und im Bild gezeigt, und zwar in allen erdenklichen Ausführungen für 1 bis 90 Teilnehmer sowie für alle vorkommenden Wellenbereiche. Von besonderem Wert für den praktisch tätigen Antennentechniker sind die am Schluß der Schrift zusammengetragenen Angaben, nämlich eine Übersicht über die Dämpfungs- und Gewinnwerte der Anlagenelemente einschließlich einem Berechnungsbeispiel sowie Hinweisen für den Anlagen-Aufbau *(Deutsche Elektronik GmbH*, Berlin-Wilmersdorf).

Am Mikrophon: Nordmende, 1958, Nr. 6. Die neueste Ausgabe ist 26 Seiten stark und bespricht u. a. das neue Fernsehempfängerprogramm. Jedes einzelne Gerät wird in Wort und Bild vorgestellt. Dasselbe gilt für die verschiedenen Konzertschränke, den Reiseempfänger Mambo und das Tonbandgerät Titan. Technik und Aufbau der neuen Fernsehempfänger werden ausführlich beschrieben, wobei die Funktion des Magischen Prismas erläutert wird. Die Aufsatzreihen „Praktischer Umgang mit Fernseh-Meßgeräten" und „Fernsehtechnische Schulungsbriefe" werden fortgesetzt *(Nordmende GmbH*, Bremen-Hemelingen).

Tekade - Mitteilungen Nr. 4. Das Blatt vom Februar 1958 unterrichtet sachlich und kurz über einen neuen 10-Watt-Transistorverstärker, über UKW-Hand-Funksprechgeräte, setzt die Einführungsreihe über Transistoren fort und erläutert die Funktion der Nebenstellen - Fernsprechanlage Nr. 322. Damit wird zugleich ein Querschnitt durch das Fertigungsprogramm der Firma gegeben *(Tekade*, Nürnberg 2).

Schaub-Lorenz-Post 4/1958. Nach einigen Aufsätzen, die sich mit wirtschaftlichen und vertriebstechnischen Fragen befassen, behandelt der technische Teil dieses gut gestalteten Heftes die neuen Reiseempfänger unter besonderer Berücksichtigung der Transistorisierung. Ferner wird auf die Wichtigkeit der richtigen Schallplattenbehandlung hingewiesen und die Schaub-Bildpilot-Anzeige für Fernsehempfänger erläutert *(Schaub-Lorenz*, Pforzheim).

Saba-Reporter 14. Das Heft behandelt vorwiegend technische Themen. So enthält es eine Kurzdarstellung über gedruckte Schaltungen mit sehr instruktiven Farbbildern, eine Funktionsbeschreibung der Saba-Motor-Electronic - Abstimmung, Frequenzkurven von Saba - Lautsprechern, Ausführungen über die Vorteile des Projektions - Fernsehens und Abgleichrichtlinien für Fernseh - Zf-Verstärker. Der praktische Inhalt wird durch die gute drucktechnische Gestaltung unterstützt *(Saba*, Villingen/Schwarzwald).

Neue Druckschriften

Die besprochenen Schriften bitten wir ausschließlich bei den angegebenen Firmen und nicht bei der Redaktion der FUNKSCHAU anzufordern.

Grundig - Klingende-Reisebegleiter. Die ganze Farbenpracht der neuen Reiseempfänger wird in diesem Prospekt vor Augen geführt, der außerdem die wichtigsten technischen Daten des neuen Programmes enthält *(Grundig-Werke*, Fürth / Bay.).

Vier neue Nordmende-Prospekte für Fernsehgeräte und Konzertschränke sowie für den Reiseempfänger Nordmende-Mambo und das Tonbandgerät Nordmende - Titan wurden herausgebracht. Im sechsfarbigen Fernsehprospekt werden auf 12 Seiten alle neuen Nordmende-Fernsehempfänger in Wort und Bild vorgestellt und dabei das zur Abstimmanzeige dienende Magische Prisma und das Bildregister (Scharfzeichner) besonders hervorgehoben. — Der Konzertschrankprospekt ist acht Seiten stark und behandelt den Phono-Super 59 sowie sechs Konzertschränke *(Nordmende GmbH*, Bremen-Hemelingen).

Philips im Dienste der Schiffahrt heißt ein neuer Prospekt (8 Seiten, DIN A 4, Kunstdruck), der interessante Einblicke in die Verwendung von Kommandoanlagen, Musikübertragungs- und Tonfilmanlagen auf Schiffen vermittelt *(Deutsche Philips GmbH*, Hamburg 1).

Der neue **Telo-Antennen-Katalog** ist 28 Seiten stark und spricht alle Interessenten der Fernseh-, Radio-, Elektro- und Bauwelt an. Er enthält Schaltschemen, Antennen-Aus-

WENN ELA: DANN ...nimm doch PHILIPS

Für die Planung von Lautsprecheranlagen jeder Größe und Ausführung
stehen in unseren Niederlassungen erfahrene Ingenieure unverbindlich zur Verfügung.

PHILIPS

wahlvorschläge für die verschiedenen Anlagen, Berechnungsbeispiele für Leitungsdämpfungen, Liefer-, Garantie- und Service-Bedingungen sowie ein Anschriftenverzeichnis der Technischen Büros und Auslieferungslager der Firma *(Telo-Antennenfabrik, Sandvoss & Co,* Hamburg-Wandsbek).

Die Röhrenpreisliste Nr. 6 soll an die rechtzeitige Bestellung von Ersatzröhren für die Service-Werkstatt erinnern, aber auch in Notfällen den Schnellbezug bestimmter Röhrentypen ermöglichen. Sie enthält übersichtlich mit Preisangaben nicht nur Rundfunkröhren, Bildröhren, Transistoren und Dioden, sondern auch Skalenlampen, Trockengleichrichter, Elektrolytkondensatoren, Tauchwikkelkondensatoren, Potentiometer und Sicherungen. Ein kleines technisches Kapitel unterrichtet über die Schaltung der Bildröhre. Eine vorgedruckte Bestellkarte erlaubt die sehr einfache Bestellung nur durch Einsetzen der Stückzahl der gewünschten Artikel *(Erwin Heninger,* Radioröhren-Großhandel, München 15, *Schillerstr. 14).*

Geigerzähler und Einzelteile – Uranerzsuche. Das zweiseitige Preisblatt über Geigerzähler und Einzelteile führt ein kleines Geiger-Müller-Zählrohr für 36 DM auf, sowie Bausätze für einen kompletten Geigerzähler mit Batteriebetrieb und für ein Modell mit Impulsausgang für Netzbetrieb.

Die vierseitige Schrift über Uranerzsuche soll den Bau von Geigerzählern schmackhaft machen durch die Aussicht, dadurch Uranerz zu finden. Hierzu werden einige geologische Hinweise gegeben. Gegen eine Schutzgebühr von je 3.40 DM sind ferner für diesen Preis äußerst knapp gefaßte Bauanleitungen für die beiden erwähnten Geiger-Müller-Zähler lieferbar *(Siegert-Elektronik,* Bayreuth, Leuschnerstr. 48).

Geschäftliche Mitteilungen

Funkfernsteuerung System Stegmaier. Wie uns die Fa. Bernhardt & Stegmaier, Berchtesgaden-Schönau/Obb. mitteilt, wird die auch bei unseren Lesern sehr interessierende 8 - Kanal - Funkfernsteuerungsanlage System Stegmaier nicht mehr produziert. Damit das bewährte und zuverlässig arbeitende pneumatische Steuersystem trotzdem dem Modellbauer zur Verfügung steht, wurde der Firma Omu, Funk- und Fernsteuerungstechnik, Ing. W. Muschner, Herford/Westfalen, der Alleinvertrieb für das gesamte pneumatische System übergeben. Die 8-Kanal-Ventilsätze, Unterdruckreservezylinder sowie die Membrandosen werden von der Fa. Bernhardt & Stegmaier hergestellt und sind so ausgelegt, daß sie in Verbindung mit den bekannten Funk-Fernsteuerungsanlagen der Firma Omu betrieben werden können.

Reparaturen und Kundendienst für die von der Fa. Bernhardt & Stegmaier gelieferten Anlagen werden von dieser auch weiterhin ausgeführt, dsgl. Reparaturen an den pneumatischen Einzelteilen, die von der Firma Omu ausgeliefert werden, jedoch sollen die zu reparierenden Einzelteile im letzteren Fall der Firma Omu eingesandt werden.

Der **Arbeitskreis der deutschen Schallplatten-Industrie** hat seinen Sitz am 1. Juni nach *Hamburg 19, Tornquiststr. 26, Telefon: 40 37 27,* verlegt.

Persönliches

Am 21. Juni wird **Direktor Dr.-Ing. Felix Herriger,** Leiter des Schaub-Werkes der Standard Elektrik Lorenz AG sowie deren Vorstandsmitglied, seinen 50. Geburtstag feiern. 1937 trat er in das damals neugegründete Lorenz-Senderröhren-Laboratorium ein. Während des Krieges war er für die Röhrenentwicklung und für die Vorserienfertigung mit Qualitätskontrolle verantwortlich. 1946 erteilte ihm die Geschäftsleitung Prokura und beauftragte ihn mit dem Aufbau und der Leitung des Röhrenwerkes Eßlingen. Zusätzlich erfolgte im Frühjahr 1954 die Bestellung zum Geschäftsführer der damaligen Lorenz-Tochtergesellschaft Schaub in Pforzheim. Der neue Aufstieg der Marke Schaub-Lorenz ist für seine Tätigkeit eine große Anerkennung.

Am 4. Juni wurden **Funk-Ingenieur Hans Röglin** und dem Ehrenobermeister der Radio-Innung Hamburg, **Hans Meister,** das goldene Ehrenzeichen des Bundesinnungsverbandes für das Radio- und Fernsehtechnikerhandwerk verliehen. Hans Röglin begann vor 25 Jahren in Lübeck und Hamburg mit dem ersten Unterricht in der Rundfunktechnik, aus der sich im Laufe der Zeit die Hamburger Berufsfachschule für Radio- und Fernsehtechnik entwickelte. Hans Meister gründete sofort nach Anerkennung der Rundfunkmechanik als selbständiges Handwerk die erste Hamburger Lehrwerkstatt, die sich heute im „Haus der Rundfunkwirtschaft" befindet.

Am 18. Mai hatte **Fabrikant Max Engels,** Wuppertal, sein 70. Lebensjahr vollendet. Bald nach Eröffnung der ersten Rundfunksender in Deutschland nahm er die Fertigung von Zubehör und Geräten für den Rundfunkempfang auf. Heute hat sein Unternehmen einen guten Ruf als Fabrikant für Antennen und Antennenzubehör, Preß- und Stanzartikel sowie als Kunstharzpresserei.

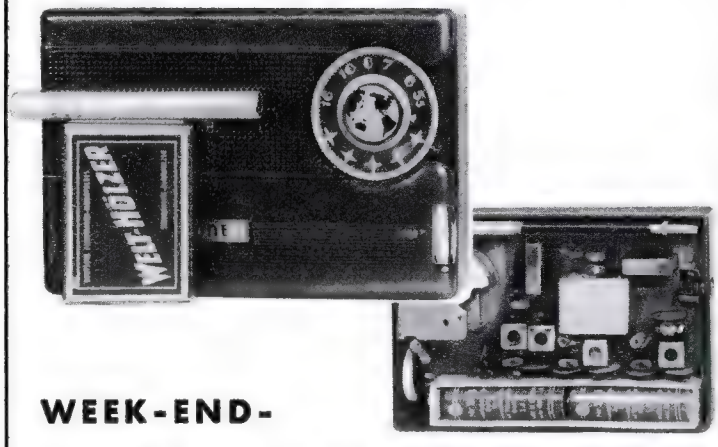
Am 22. Juni wird **Rudolf Graetz,** Nürnberg, 80 Jahre alt sein. Als Generalvertreter der Graetz KG für Nordbayern seit 1950 – er ist ein Bruder von Erich Graetz, Mitinhaber der gleichnamigen Firma in Altena und Bochum – ist er dem Groß- und Einzelhandel bestens bekannt. Bis 1945 bewirtschaftete er das im Familienbesitz befindliche, heute enteignete 2000 ha große Rittergut Ganz im Kreis Ostpriegnitz (Mark Brandenburg). Noch aus dieser Zeit rührt seine Liebe zur Jagd her, die er mit seinem Bruder Erich getreulich teilt.

Zum Nachfolger des Ende vergangenen Jahres überraschend verstorbenen Direktors G. Mannhardt wurde der bisherige Verkaufsleiter der Geschäftsstelle Stuttgart, **Hoffmann,** zum Vertriebsleiter für das Inlandsgeschäft der Firma Telefunken (Fachgebiet Rundfunk, Abspielgeräte, Fernsehen und Heim-Magnetophone) ernannt.

Alle Fragen der Raumgestaltung
in einer Hand
● ENTWURF ● BAUBERATUNG ● LIEFERUNG
Wir schaffen für Sie den schönen,
umsatzfreudigen Verkaufsraum

EMDE-LADENBAU · SCHWELM i. W.
Postfach 335
Der Spezialist für Ihren Verkaufsraum
Niederlassungen in Ulm, Berlin, Kiel, Brüssel, Brighton, Uppsala

SONDERANGEBOT



WEEK-END-

VOLL-TRANSISTOR (6)

Taschen-Empfänger

Maße: 12,5 x 8,5 x 3,5 cm · Gewicht: 370 g

Kleinst-Bauteile
für Transistor-Empfänger in höchster Qualität erhältlich.

● Vertreter gesucht ●

Süddeutsche Warenhandels G.m.b.H.
München 2, Sendlinger Straße 23

FUNKSCHAU-Leserdienst

Der Leserdienst steht unseren Abonnenten für technische Auskünfte zur Verfügung. Juristische und kaufmännische Ratschläge können nicht erteilt, Schaltungsentwürfe und Berechnungen nicht ausgeführt werden.

Wir bitten, für jede Frage ein eigenes Blatt zu verwenden und Vertriebs- und andere Angelegenheiten nicht in dem gleichen Schreiben zu behandeln. Doppeltes Briefporto (Inland 40 Pfg., Ausland zwei internationale Antwortscheine) ist beizufügen. **Anfragen, die dieser Bedingung nicht genügen, können nicht bearbeitet, telefonische Auskünfte nicht erteilt werden.**

Anschrift: FUNKSCHAU-Leserdienst, München 37, Karlstr. 35.

Gummibeutel als Lautsprecher-Wetterschutz?

Frage: Ich benutze meine selbstgebaute Lautsprecher-Schallgruppe gelegentlich für Außenübertragungen. Zwar ist durch geeigneten Einbau für Spritzwasserschutz gesorgt, aber da es sich um normale Systeme für den Betrieb in Innenräumen handelt, möchte ich noch zusätzliche Maßnahmen gegen unerwünschte Feuchtigkeitseinflüsse treffen. Ist es ratsam, vor die Schallöffnung eine ganz dünne Gummihaut zu spannen oder gar jedes System mit einem Gummibeutel zu umgeben?

E. H. in Ilbeshausen

Antwort: Für Außenübertragungen bestimmte Lautsprecher besitzen in der Regel besonders imprägnierte Membranen oder solche aus nicht hygroskopischem Material (Glasfaser-Gespinst, Kunststoff). Außerdem wird durch geeignete Materialwahl für Rostschutz (insbesondere im Luftspalt) gesorgt. Im vorliegenden Fall geht es aber nur darum, den Strahler gelegentlich einmal über Nacht im Freien hängen lassen zu können, ohne daß er dabei Schaden nimmt. Die vor das Schallloch gespannte dünne Gummihaut würde Sickerwasser mit ausreichender Sicherheit von der Membran abhalten, aber sie dämpft auch merklich die Höhenabstrahlung. Es wäre durch Versuch zu ermitteln, ob diese Höhendämpfung in Kauf genommen bzw. ob sie durch Klangkorrektur im Verstärker zum Teil wieder ausgeglichen werden kann.

Vom Überziehen der Systeme mit Gummibeuteln ist abzuraten, weil sich im Innern – insbesondere bei Temperatursprüngen – nur zu leicht Schwitzwasser bildet; bis zu einem gewissen Grad besteht diese Gefahr auch schon beim Vorspannen einer Gummihaut. Die zweckmäßigste und zugleich einfachste Lösung dürfte die sein, die auch häufig von Unternehmen angewandt wird, die sich mit dem Ausleihen von Übertragungsanlagen befassen: Man beschafft sich Planen aus dünnem Plastik-Material (aus dem auch die billigen durchsichtigen Regenumhänge hergestellt werden) und hängt sie bei Bedarf (= Regenwetter) lose über den zu schützenden Lautsprecher. Da von unten her die Luft zirkulieren kann, ist keine Schwitzwasser-Bildung zu befürchten und außerdem kann kein Sickerwasser eindringen.

Gefährliche Lauschmikrofone

Frage: In einem Rundfunkvortrag war von Lauschmikrofonen die Rede, mit denen man aus größerer Entfernung in einen Raum unbemerkt hineinhören kann. Beruht diese beunruhigende Meldung auf Wahrheit und gibt es wirklich Mikrofone, die den Störschall so absorbieren, daß man durch Wände „hindurchhören" kann? *B. S. in Bremen*

Antwort: Möglicherweise hat der Vortragende an das Tele-Mikrofon MD 82 der Fa. Sennheiser Electronic gedacht, dessen Richtwirkung die von besten Nierenmikrofon weit übertrifft. Auf einer Ausstellung wurde z. B. vorgeführt, daß man über eine lärmerfüllte Halle hinweg Gespräche abhören konnte, die zwei Personen auf einer Galerie führten. So erstaunlich die Ergebnisse infolge der sehr ausgeprägten „Bündelung" der Hörkurve sind, durch Wände vermag aber auch dieses Mikrofon nicht zu hören.

Unter Umständen kann auch von sogenannten „drahtlosen" Mikrofonen die Rede gewesen sein. Das sind UKW-Miniatursender, die je nach Fabrikat die Ausmaße einer großen Rasiercremetube (Modell Prof. Vierling) oder einer Brieftasche (Modell Sennheiser Electronic) haben, die aus einem Mikrofon und einem Kleinstsender bestehen und eigentlich für Rundfunksprecher bestimmt sind, denen ein Mikrofonkabel hinderlich wäre (Reportagen im Menschengewühl). Wer unlautere Absichten hegt, kann zwar ein solches Gerät in einen Wohnraum schmuggeln oder es dort „vergessen", um die ausgestrahlte Sendung z. B. mit Hilfe des UKW-Empfängers im vor dem Haus geparkten Auto abzuhören. Auf diese Weise kann man tatsächlich durch Wände hindurchhören. Für den Privatmann besteht allerdings kaum die Gefahr, solchermaßen belauscht zu werden, denn ein derartiges „Wunder-Senderchen" kostet fast 1000 DM!

FEMEG FERNMELDETECHNIK
München, Augustenstr. 16

Feldkabel, zweifach verdrillt, 1600 m pro Rolle; Isolation: Gummi – Textilgewebe – Gummi, sehr gute Qual., Stückpreis je Rolle **DM 180.–**

Feldkabel, einfach, m. Igelit-Isolation, in roter oder grüner Farbe, auf Holz-Spulen, in Längen von ca. 700 m Stückpreis **DM 52.50**

OB-Telefone, Type OB-46, komplett m. Handapparat u. Kurbelinduktor **DM 35.–**

US-Bleisammler, Type BB 54-A, kippsichere Ausführung, 2 V/28 A, org. verpackt, Größe 9 x 13 x 7½ cm Stückpreis **DM 12.50**

Nickel-Cadmium-Doppelzellen, Type 5 CS 5 2,4 V/ca. 12 A Stückpreis **DM 16.–**

Streifenschreiber, Type LORENZ T36, in aufgearbeitetem Zustand zum Stückpreis von **DM 420.–**

Handmikrofone, Type F h. m., à **DM 5.–**; Engl. Mikrofone m. Taste und Stecker zum Stückpreis von **DM 6.50**

Aus laufenden Neueingängen können wir anbieten: US-Quarze FT 243, Frequenzen von 5700–8600 kHz, in Abständen von 25 kHz. US-Trockenbatt. versch. Typen, Preise auf Anfrage! Flugzeug-Bordgeräte u. -Instrumente a. deutschen Beständen!

Frohe Fahrt und Sicherheit

Musik, Neueste Nachrichten und Straßenzustandsberichte – ein Becker-Autosuper hält Sie in lebendiger Verbindung zur Welt. Er unterhält und hält Sie wach – zu Ihrer Sicherheit.

Fahre gut – und höre Becker!

Max Egon Becker · Karlsruhe
Autoradiowerk Ittersbach über Karlsruhe 2

Unabhängig vom Autoradiospezialwerk baut Max Egon Becker nun auch Flugfunkgeräte in einem neuen Werk in Baden-Oos

becker *Monte Carlo*

leistungsfähiger, raumsparender Einblocksuper für LW und MW. Voller klarer Ton, hohe Selektivität, automatischer Schwundausgleich

schon ab **169.–** DM (ohne Zubeh.)

becker *Europa*

Preisw. Drucktastensuper in 3 Typen mit versch. Wellenbereichen: LMU oder LM oder M. Größte Fahrsicherheit durch einfachste Bedienung.

ab **225.–** DM (ohne Zubeh.)

becker *Mexico*

er war der erste vollautomatische Autosuper der Welt mit UKW. Elektronisch gesteuert stellt er jeden Sender absolut trennscharf selbst ein.

In Univers.-Ausf. **585.–** DM

becker autoradio

Radio-RÖHREN sowie -Ersatzteile aller Art

liefert Ihnen zu besonders günstigen Preisen

MERKUR-RADIO-VERSAND

Berlin-Dahlem, Amselstraße 11/13

● Fordern Sie kostenlos unsere neueste Liste an ●

TAUBMANN - Versand seit **1928**

NURNBERG - vord. Sterngasse 11 bietet an:

Transistor-Lautsprecher (perm.- dyn. 7,5 Ω Imp. 41 × 41 × 24 mm) . . . **DM 13.–**

„ **-Drehkos** (m. Trimmer VK. = 200 pF, Osc. = 86 pF) . . . . . **DM 13.–**

Transistoren . . . . . ab **DM 2.95**

Transistor-Trafos in Miniaturausführung aus eigener Fertigung. – Händler-Rabatte

---

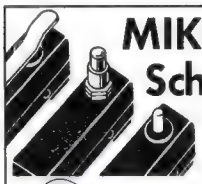
UNIT PULSER

Ein kleiner, vielseitiger und preiswerter Impulsgenerator. Pulsfrequenz: 15 Hz bis 100 kHz. Pulsdauer: 0,2 bis 60000 µs. Anstiegzeit: 0,05 µs. Ausgang: 200 und 1500 Ω, 20 bis 50 V. Steuerung: Eingebauter Generator für 25 Hz, 50 Hz, 100 Hz bis 100 kHz in Stufen 1, 2, 5 . . . Kontinuierliche Steuerung von 15 Hz bis 100 kHz durch äußeren Generator möglich. DM 1375.—

GR

Deutsche Vertretung der
GENERAL RADIO COMPANY
DR.-ING. NUSSLEIN
ETTLINGEN-KARLSRUHE
DÜRNIGWEG 6

MIKRO-Schalter



verlangen Sie bitte Prospekte

Kissling **Böblingen** (Württ.)

Multiplier 931 A

fabrikneu, Stückpreis: **DM 39.90**

Fordern Sie unsere Elektronikliste

Alfred Neye, Enatechnik
Frankfurt / Main, Zimmerweg 10
Telefon 72 29 15

ELEM

LICHTBLITZ-STROBOSCOPE transportabel, mit sep. Blitzlampe; Frequenzbereich 8 bis 240 Hz, Genauigkeit ± 1 %. Fabrikneu, mit Garantie zum Nettopreis DM 516.-
Für Hochschulen und unabhängige Forschungsinst. DM 470.-
L. Meyer, Techn. Industrieerzeugnisse, Frankfurt/Main, Mainzer Landstraße 178

Potentiometer, ∅ 22 mm, Hochohm-Werte lin. und log. bis 16 MΩ, auch mit 4. Abgriff.

NEU! Schichtpotentiometer ca. 50 Ω, als Regler f. Zweitlautsprecher, preisgünstig.

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
(14b) Gosheim / Württ.

TRANSFORMATOREN

H. K.

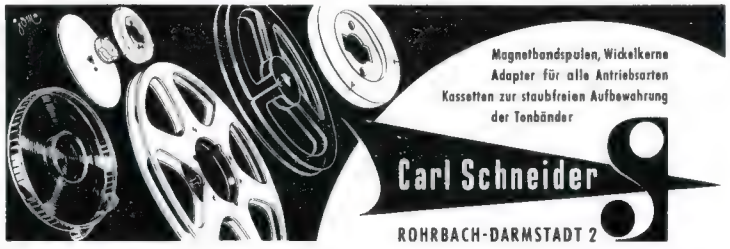
Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Rali

RALI- UKW- und Fernsehantennen sind QUALITÄTS-ANTENNEN

Verkaufsbüro für RALI-Antennen, WALLAU/LAHN
Schließfach 33, Fernsprecher Biedenkopf 8275



Magnetbandspulen, Wickelkerne
Adapter für alle Antriebsarten
Kassetten zur staubfreien Aufbewahrung der Tonbänder

Carl Schneider
ROHRBACH-DARMSTADT 2

Wir suchen

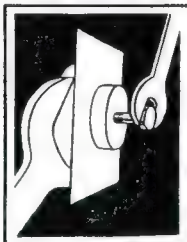
Radios · Fernsehgeräte · Tonbandgeräte usw.

sowie Spezialitäten und Neuheiten, Elektrozubehör, auch Sonderposten und Lagerbestände, wenn in teilweiser Gegenrechnung erstklassige

HF-Litzen (emailliert Kupfer zweimal mit Seide umsponnen) beliebige Dimm. von 10 × 0,04 — 270 × 0,04 mm übernommen werden.

Zuschriften an **NOVILEUM AG** · Seefeldstraße 60 · Zürich / Schweiz

---



REKORDLOCHER

In **1½ Min.** werden mit dem REKORDLOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ∅, DM 7.50 bis DM 35.–.

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 - Telefon 67029

Der internationale Verkaufserfolg

Schont die Augen und vermindert Ermüdungserscheinungen

Fernsehen, ein beglückendes Erlebnis mit

Telelux-Fernsehbrille

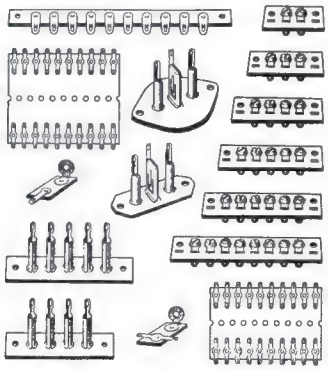
Telelux

Endverbraucherpreis DM 4,80

Alleinhersteller:
Radtke & Wahl G. m. b. H. · Optische Fabrik, Abt. 11 · Hannover

Tesaflex
ISOLIERBAND
BEIERSDORF
HAMBURG

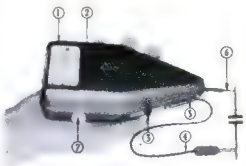
ELEKTRO - BAUTEILE



ELEKTRO - FEINBAU
Sassmannshausen in Westfalen

FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebauten gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern!



Röhrenmeßgeräte, Oszillografen, Antennenorter, Röhrenvoltmet. m. Tastkopf (DM 169.50), usw.

MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

KSL Regel-Trenn-Transformator

für Werkstatt und Kundendienst, Leistung: 300 VA, Pr. 110/125/150/220/240 V durch Schalter an d. Frontplatte umstellbar, Sek. 180-260 V in 15 Stufen regelbar mit Glimmlampe und Sicherung. Dieser Transformator **schaltet** beim Regelvorgang **nicht ab**, daher keine Beschädigung d. Fernsehgerätes.

Mengenrabatt auf Anfrage.

Type RG 3 Preis netto **DM 138.—**

K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik
Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 25, Tel. 67446

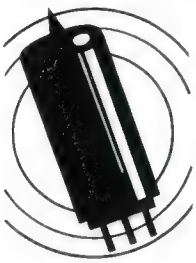
WÄHLZENTRALEN
für 2 bis 50 Anschl. ab 95.— DM netto
Telefonapparat W 28 17.80 DM netto
Telefonapparat W 48 39.— DM netto
Kleintelefonanlagen mit Stromversorgung - 2, 3 und 4 Teilnehmer 69.— DM 97.— DM 120.— DM netto
Gepolte Relais ab 5.80 DM
PRÜFHOF (13b) Unterneukirchen

Besonders günstige Gelegenheiten
an neuwertigen PHILIPS-Meßgeräten für Rundfunk- und Fernseh-Service
1 Elektronenstrahl-Oszillograph GM 5654, 1 Hz...8 MHz mit Demodulator-Meßkopf mit Germaniumdiode GM 8016 D
1 AM/FM Meßgenerator Typ GM 2889 mit Steckquarz 5,5 u. 10,7 MHz · mit Quarzoszillator-Einheit
2 RC Generator GM 2315/01
2 Service-Röhrenvoltmeter bis 100 MHz, GM 7635
4 Philoscop MB 2023 mit Röhrenbestückung AF 7 AB 2 EM 4
PHOTO-HILDENBRAND, Stuttgart N, Königstr. 44, Tel. 9 66 67/68

Wir haben laufend größere Posten
Elektrolytkondensatoren
Bleistift- und Kleinstausführung als auch HV-Elkos aus Lagerbeständen abzugeben. Zur Angebotsabgabe mit günstigen Preisen, selbst auch in kleineren Posten, erbitten wir Ihre schriftliche Anfrage.
WITTE & SUTOR, Abt. Elkobau
Murrhardt/Württ.

Fernseh-Münzautomaten!
1 Stunde Laufzeit bei 50 Pf Einwurf. Wenig gebraucht, pro Stück 18.— DM.
RADIO-MÜLLER
Bensheim/Bergstraße
Hauptstr. 76 · Tel. 2167

Lautsprecher-Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
RADIO ZIMMER
SENDEN/Iller



Erfolgreich Radiobasteln
mit RIM-Basteljahrbuch
2. Auflage 1958, 192 Seiten
DM 2.— bei Vorausbezahlung
Postsch.-Kto. München 137 53

Preiswerter Phono-Einbau-Verstärker kompl. mit Röhren u. Schaltung (ohne Lautsprecher) betriebsfertig DM 34.50

RADIO-RIM München 15 Bayerstr. 25

Magnetton-Projektor 8mm Schmalfilm
„Comet" fabrikneu, komplett m. Mischpult, Verstärker 5 W und Lautsprecher, alles in einem Koffer, zu verkaufen.
DM 950.-
Magnettontechnik · München 9 · Scharfreiterstraße 9

NEUHEIT!
Altgeräte-Bücher
Muster frei
RADIO-VERLAG EGON FRENZEL
Postfach 354
Gelsenkirchen

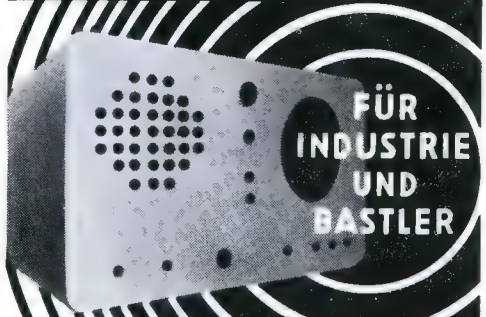
Transformatoren
M 42/10, 13, 15,7 ab DM 1.80.
Spezialität:
Besonders feindrähtige Spulen.
Elektro-Feinmechanik Walter Hakenjos
Dietlingen b. Pforzheim

Ihr Lieferant für:
Röhren und Zubehör
Elektro-, Radio-, Fernsehgeräte
Öfen, Herde, Waschmaschinen
3000 Röhrentypen am Lager
Im Einkauf liegt Ihr Verdienst
F. HEINZE · COBURG
Großhandel · Steinweg 52
Telefon 41 49 · Fach 507
Händler verlangen 20 seitigen Katalog

Schwingquarze
von 800 Hz bis 50 MHz
kurzfristig lieferbar!
Aus besten Rohstoffen gefertigt · In verschiedenen Halterungen und Genauigkeiten
Für alle Bedarfsfälle
M. HARTMUTH ING.
Meßtechnik · Quarztechnik
Hamburg 36

Gleichrichter-Elemente
und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

METALLGEHÄUSE



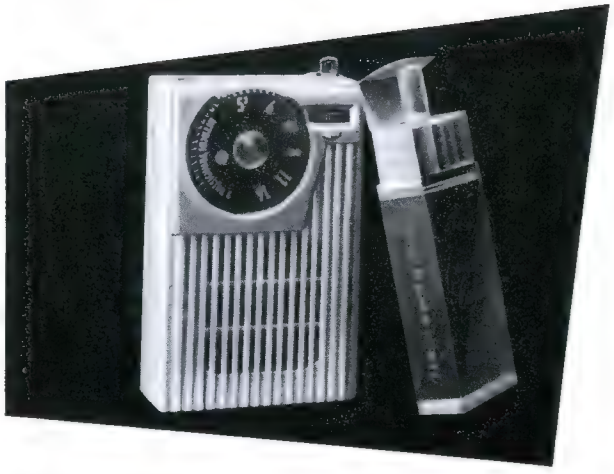
PAUL LEISTNER HAMBURG
HAMBURG-ALTONA · CLAUSSTR. 4-6
Hersteller für FUNKSCHAU-Bauanleitungen · Preisliste anfordern!

SEIT 30 JAHREN

ING. ERICH + FRED ENGEL WIESBADEN 95

ALLRADIO
Einmaliges Sonderangebot:
Phonokoffer, komplett, 3tourig, 78/45/33 UpM, umschaltbarer Spezial-Kristall-Tonabnehmer (System Ronette mit zwei Saphiren für N und M), Tonarmauflagedruck ca. 8 g nur DM 52.–
Oszillografenröhre 5 BP 4 und Fassung zum Preise von DM 15.– und DM 2.20 noch ab Lager lieferbar.
In der neuen Liste F 58 jetzt ausführliches Kleinstbauteile-Lieferprogramm für Transistorgeräte.
Interessenten wenden sich bitte an:
ALLRADIO-VERSAND-GMBH
(23) Bremen · Rembertistraße 76

HITACHI



Das kleinste **6**-Transistor-Gerät, Empfangsbereich 535—1605 kHz, Ausgangsleistung 60 mW, Gewicht ca. 295 g, Größe 11 x 7 x 3 cm, in den Farben weiß, grau oder koralle. Sehr trennscharf, hochempfindlich, trotz geringer Größe voller Ton.
Komplett mit Batterie, Miniatur-Ohrhörer, Ledertragschlinge u. statischem Reinigungstuch in Karton

DM 179.- brutto

NEUHEIT:

Ein transportables **7**-Transistor-Drucktastengerät für **KURZWELLE** (25 - 75 m) und Mittelwelle, für Batterie- und Netzanschluß, mit Klangregler, Teleskopantenne und Ohrhörer. Gehäuse zweifarbig. Gewicht ca. 1560 g, Größe 22 x 14 x 6,5 cm.
Komplett mit Batterie und Ohrhörer in Tragtasche aus Leder

DM 279.- brutto

Auslieferungslager und Generalvertretung für Deutschland:

COMEX IMPORT-EXPORT G.M.B.H.

DÜSSELDORF - BERLINER ALLEE 41 - TELEFON 80971 - FERNSCHREIBER 0858-2909

IHR WISSEN = IHR KAPITAL!

Radio- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht:

Unsere seit Jahren bestens bewährten

RADIO- UND FERNSEH-FERNKURSE

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER
GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

Hochschulinstitut im Rheinland sucht

erfahrenen Rundfunk- und Fernsehtechniker oder entsprechenden Fachschulingenieur

für die technische Betreuung und Verwaltung umfangreicher schwachstromtechnischer Labor-Einrichtungen. Bei Bewährung wird selbständiges Arbeiten in vielseitiger und interessanter Dauerstellung geboten. Bezahlung nach TOA VI a. Interessenten mit mehrjähr. Instandsetzerpraxis werden gebeten die Bewerbung mit den übl. Unterlagen unter Nr. 7094 U einzureichen.

4.80 **Telelux - Fernsehbrille**

Schont Ihre Augen und vermindert Ermüdungsbeschwerden. Das Bild wird plastischer, kontrastreicher und erhält eine angenehme Farbtönung.

Ständig ab Lager: **Oschatz & Co., GmbH., Hannover-N 11**

BERU *Funkentstörmittel*

ENTSTÖR-ZÜNDKERZEN
ENTSTÖR-KONDENSATOREN
ENTSTÖR-STECKER usw.
für alle Kraftfahrzeuge

BERU VERKAUFS-GESELLSCHAFT MBH., LUDWIGSBURG

Verlangen Sie die Sonderschrift ENTSTÖRMITTEL Nr. 412a/3.

Vom Facharbeiter zum Techniker

Sechsmonatige Tageslehrgänge in den Fachrichtungen

Elektrotechnik
Hochfrequenztechnik
Maschinenbau
Betriebstechnik
Hochbau
Innenarchitektur

mit anschließendem Techniker-Examen. Sofortige sehr gute Anstellungsmöglichkeiten. Aufnahmebedingungen: Abgeschlossene Berufslehre oder zweijährige Praktikantenzeit.

Sechswöchiges HF-Praktikum zur Einführung von Elektrikern in die Rundfunktechnik. Prospektblatt 119 durch das

TECHNISCHE LEHRINSTITUT WEIL/RHEIN

Wir suchen für unser Prüffeld (Tonbandgeräte- und Plattenspielerfertig.) 1 jüng.

RUNDFUNK-TECHNIKER

oder

RUNDFUNK-MECHANIKER

Bewerbungen an:
Butoba-Abteilung der Firma Schwarzwälder Uhrwerke - Fabrik Burger K. G. Schonach/Schwarzwald, Kreis Villingen

---

Erfahrener Fachmann,

z. Z. als Ingenieur in der Schweiz sucht Partner für Eröffnung eines Radio-Fernseh-Geschäftes, evtl. Übernahme bestehenden Geschäftes oder einer Fabrikvertretung.

Zuschriften unter Nr. 7109 P.

Gewandter, junger Verkäufer,

möglichst mit radiotechnischen Kenntnissen sofort oder später von namhafter Großhandlung für Platz Siegen gesucht. Wenn Sie verstehen mit Händlerkundschaft umzugehen und dieselbe sachgemäß beraten können, bitten wir um Bewerbung mit Lichtbild und handgeschriebenem Lebenslauf. Angebote unter Nr. 7106 L erbeten.

Wir suchen für unsere Versuchs- und Elektronik-Abteilung einen

Elektro-Ingenieur oder Techniker

für Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiete der elektronischen Meßtechnik sowie auch für allgemeine versuchstechnische Probleme im Zusammenhang mit Flugerprobung. Wir bieten eine interessante, vielseitige und bei Eignung weitgehend selbständige Tätigkeit. Offerten mit Angaben über Bildungsgang, praktische Erfahrung, Eintrittstermin und Gehaltsansprüche bitte unter Nr. 7093 T an den Franzis-Verlag zu richten

---

Elektro-Ingenieur
(DIPLOM)

für Entw. von Funksch.-Geräten und ähnlichem zum 1. 10. gesucht. Nur Herren mit Erfahrung für selbständige Lebensstellung in ält. Mittelbetrieb in Karlsruhe.

Bewerbungen unter Nr. 1271/1 an Annoncen-Expedition KRAIS, Karlsruhe, Waldstraße 30.

Tüchtigem

Radio-Fernseh-Techniker-Kaufmann

bis zu 28 Jahre wird unter Umständen Einheirat in modernes und gutgehendes **RADIO-FERNSEH-FACHGESCHÄFT** geboten.

Einzige Tochter, 19 Jahre, 1.70 groß, schlank, dunkelblond, vielseitig interessiert. Eigener Haus- und Grundbesitz vorhanden.

Nur ernstgemeinte Zuschriften mit Schilderung der Verhältnisse und Bildbeilage erbeten. Vermögen ist nicht erforderlich. Zuschriften unter Nr. 7092 S

Für unseren Betrieb im Schwarzwald suchen wir zur Weiter-Entwicklung von radio- und fernsehtechnischen Einzelteilen

tüchtigen konstruktiv begabten

Ingenieur oder Techniker

Bewerbungen mit ausführlichem Lebenslauf, Zeugnissen, Lichtbild und Gehaltsansprüchen erbeten unter Nr. 7071 T

Für unsere Abteilung Strahlungsmeßgeräte suchen wir

Ingenieure (HTL) der Fernmeldetechnik

für Entwicklungslabor und Konstruktionsbüro sowie

Rundfunkmechaniker

möglichst mit mittlerer Reife, für Entwicklungslabor und Service.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen, Gehaltswünschen und frühestmöglichem Eintrittstermin erbeten unter Nr. 7091 R a. d. Franzis-Verlag

---

Junger Radio- und Fernsehmeister

für Spezialwerkstatt in Nordrhein-Westfalen in Dauerstellung gesucht. Angebote unter Nr. 7105 K.

Junge Kontoristin

in ungekündigter Stellung sucht neuen Wirkungskreis in Hamburg oder Hannover. Angebote erbeten unter Nr. 7095 V.

Blaupunkt

Wünschen Sie eine Tätigkeit im Ausland?

Wir suchen
für ausländische Werksvertretungen noch einige befähigte, zuverlässige

Rundfunk-Mechaniker

mit sehr guten Kenntnissen in der Rundfunk- und Fernsehtechnik.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften erbitten wir an unsere Personalabteilung

Blaupunkt-Werke G. m. b. H., Hildesheim

---

2 junge Rundfunktechniker

in ungekündigter Stellung, mit Erfahrung in Rundfunk-, FS- kommerziellen Funk- und Funkortungsgeräten wünschen sich im In- oder Ausland zu verändern. Englische Sprachkenntnisse und Führerschein vorhanden.

Angebote erbeten unter Nr. 7108 N.

WEGA

Wir suchen zum baldigen Eintritt für unsere Fernseh-Abteilung (5-Tage-Woche) einen

Rundfunk-Fernseh-Mechaniker

welcher Kenntnisse im Meßgeräte-Bau oder Erfahrungen in der Entwicklung besitzt. Schriftliche Bewerbungen an

WEGA-RADIO STUTTGART - POSTFACH 95

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Wir suchen Technik. od. Rundfunkmech., der auch kaufmännische Arbeiten mit z. erled. i. d. Lage ist. Ing. Hannes Bauer, Bamberg, Hornthalstr. 8

Achtung! Welch. gr. Untern. bietet Rdfk.- u. FS-Meister, 26 J., verh. in ungek. Stellg. verantwortungsv. Posten in Werkst., Service oder Außend., evtl. Ausland. Langj. Praxis, selbst. Arbeit gew., intel., u. gut ausseh., sprachtal. Ang. unter Nr. 7103 G

WER nimmt jung., begeistert., funktechn. Bastl. in Werkstatt od. Labor. Zuschr. erb. u. Nr. 7101 E

Fernseh - Rundf. - Techn. 35 J., mit allen Arbeiten im Fernsehservice vertraut, Führersch. Kl. III vorh. sucht Dauerstellg. als 1. Kraft. Wohnung erwünscht. Ausführl. Angebote unter Nr. 7100 D

VERKAUFE

15 W-Labor-W-Qualitäts-Verstärker, 2 Mi–200 Ω, 1 To Anschl. Neupreis DM 780 verk. f. DM 200 Radio Stölzle, **Illertissen**

MENDE-Oszillograf 954 u. Wobbler 953 kompl. je DM 250.–. Radio Fuhs, Ahrweiler.

Tonbänder, Wickelk. F/L etra u. a. gegen Gebot billig. Angebote unter Nr. 7104 H

Verk. Röhr. 250 TH neu, DM 75.-, 100 TH DM 30.-. Zuschr. erb u. Nr. 7102 F

10-W-Verstärker S & H. neuw. f. DM 200.- z. verkauf. Ang. u. Nr. 7097 A

Gelegenh.! Foto-, Film-App., Ferngläs., Tonfol.-Schneidger. Auch Ankf. STUDIOLA, Frankf./M–1

Tonbandamateure! Verlang. Sie neueste Preisliste über Standard- u. Langspielband und das neue SUPER-Langspielbd. m. 100% läng. Spieldauer Tonband-Versand Dr. G. Schröter, Karlsruhe-Durlach, Schinnrainstr. 16

SUCHE

Röhrenangeb. bitte an Tulong GmbH., München 15, Schillerstr. 14. T. 593513

Hans Hermann FROMM sucht ständig alle Empfangs- und Senderöhren. Wehrmachtsröhr., Stabilisatoren, Osz.-Röhr. usw. zu günst. Beding. **Berlin-Wilmersdorf,** Fehrbelliner Platz 3, Tel. **87 33 95**

Braunsche Rö. 7–16 cm ges. Schulze, Hannover-Döhren, Richartzstr. 13

AM-FM-Meßs. 100 kHz bis 100 MHz gesucht. Zuschr. mit Preis u. genauen techn. Daten erb. unter Nr. 7099 C

Wer gibt aus der Rundfunk- od. Elektrobranche VERDRAHTUNGS-MONTAGE- ODER REPARATURARBEITEN an Meisterbetr. f. Rdf., Ferns. u. Elektronik? Ang. u. Nr. 7098 B a. d. Verlag

Meßgeräte, Röhren, EW, Stabis sowie Restposten aller Art. **Nadler, Berlin-Lichterfelde,** Unter den Eichen 115

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **SZEBEHELY,** Hamburg-Altona, Schlachterbuden 8

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg,** Fach 507

Labor - Instr., Kathographen, Charlottenbg. Motoren, Berlin W. 35

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **Intraco GmbH.,** München 2, Dachauer Str. 112

Rundfunk- und Spezialröhren all. Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin,** Spezialgroßhdl. **München 15,** Schillerstr. 27, Tel. 55 03 40

VERSCHIEDENES

Übernehme noch Montageaufträge, Verdrahtung. jeder Art. Angeb. unter Nr. 7096 W

Elektromeister, 30 J. im Fach, sucht fleiß., solid. Rdf.-Mech. zw. gemeins. Gründg. od. Kauf eines Elektro-Radio-Gesch. Zuschr. erb u. Nr. 7107 M

Das Neueste

IN FERNSEHEN? RUNDFUNK?
HI-FI? SCHALLPLATTEN?
Sie finden es auf

THE BRITISH NATIONAL

RADIO SHOW

EARLS COURT · LONDON

26. August bis 6. September 1958

Veranstaltet vom THE RADIO INDUSTRY COUNCIL, 59 RUSSELL SQUARE, LONDON, W.C.1, ENGLAND. *Telegrams:* OIDARION WESTCENT LONDON.

FERNSEH-Chassis - LOEWE OPTA STADION

32 Rö-Funktion., 10 Kanäle, 2 Res.-Kanäle, 19 Rö, 4 Germanium-Dioden, 1 Selengleichrichter, kpl. mit Bi-Rö 53 cm **598.50**

Dito LOEWE OPTA ATRIUM

29 Rö-Funktion., 10 Kanäle, 2 Res.-Kanäle, 18 Rö, 4 Germanium-Dioden, 1 Selengleichrichter, kpl., mit Bi-Rö 53 cm **648.50**

Farbfilter für Fernsehgeräte (3farbig)
43-cm-Bi-Rö **14.50** 53-cm-Bi-Rö **17.50**

UKW-Hf-Teil mit Drehko geschaltet für UCC 85 oder ECC 85 . . . . . **12.50**
Rö UCC 85 **7.45** ECC 85 **6.95**

SOCO Klangveredler

unerreichte Klangfülle bei Schallplattenwiedergabe, kpl. mit Rö EC 92 u. Betriebsanleitg. **16.95**

NEUHEITEN für den KW-Amateur

NORIS - 5 Tasten-KW-Spulensatz

zum Bau eines KW-Vorsatzgerätes (Konverter), Anschluß an jed. Radioapparat für das 10 – 15 – 20 – 40 – 80-m-Band. Besondere Empfangsleistung durch weiteste Spreizung der Kurzwellenbänder mit 1 Zwischenkreisfilter, 1 Bandfilter, 1 Saugkreis, 1 Spule f. Telegrafie-Überlagerer mit Bauanleitung und Schaltplan **42.50**
Spezial-Drehko f. KW-Spulensatz 2×16 pF **3.50**
Schaltplan einzeln . . . . . **–.50**

Drucktasten-Aggregate

mit 5 Tasten, Tastenbreite 110/mm . . . **6.95**
dito 6 Tasten, Tastenbreite 130/mm **7.75**
dito 6 Tasten DA 501 B 120/mm **7.50**
Klangregister-Tastensatz, 6 Tasten **6.50**
Taschenvoltmeter komb., Meßbereiche 0–12 bis 0–240 V, 0–40 mA für = und Wechselstrom in Uhrenform, ∅ 60 mm **7.95**

AUSZUG aus unserem RÖHREN-Programm
(Lieferung an Wiederverkäufer)

AF 7	**2.95**	EF 94	**3.75**
AZ 1	**1.95**	EL 84	**4.45**
CF 3	**1.25**	PCC 84	**4.95**
CF 7	**1.25**	PCC 88	**6.90**
DAF 91	**3.15**	PL 82	**4.75**
DK 92	**4.25**	PL 83	**4.60**
DL 94	**3.95**	UAF 42	**3.75**
EBF 11	**5.95**	UCH 42	**4.60**
ECL 80	**4.45**	UF 42	**4.95**
EF 11	**2.95**	964	**4.90**
EF 80	**3.75**	1064	**1.50**

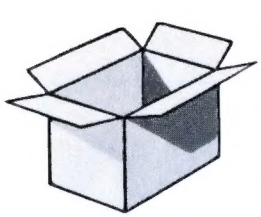
SPEZIAL-Röhren

E 88 CC	**10.95**	PL 12 P 35	**1.95**
LG 1	**–.65**	P 800	**–.45**
LG 6	**–.65**	P 2000	**4.95**
LS 50	**14.50**	P 4000	**3.45**
RL 12 T 2	**–.95**	STV 280/40	**12.90**

Germanium-Diode . . 1 St. **–.60** bei 10 St. à **–.50**
Miniatur-Transistor **3.75**

Aufträge unter DM 10.– können nicht ausgeführt werden. Versand per Nachnahme zuzügl. Versandspesen. Fordern Sie meine Liste T 15!

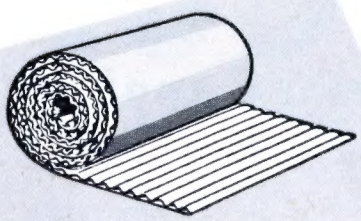
TEKA, Weiden/Opf., Bahnhofstr. 87



ZEWA-FALTKISTEN

WELLPAPPE UND WELLPAPPENERZEUGNISSE

DER ZELLSTOFFABRIK WALDHOF ZEWA-FALTKISTENWERK MANNHEIM-RHEINAU



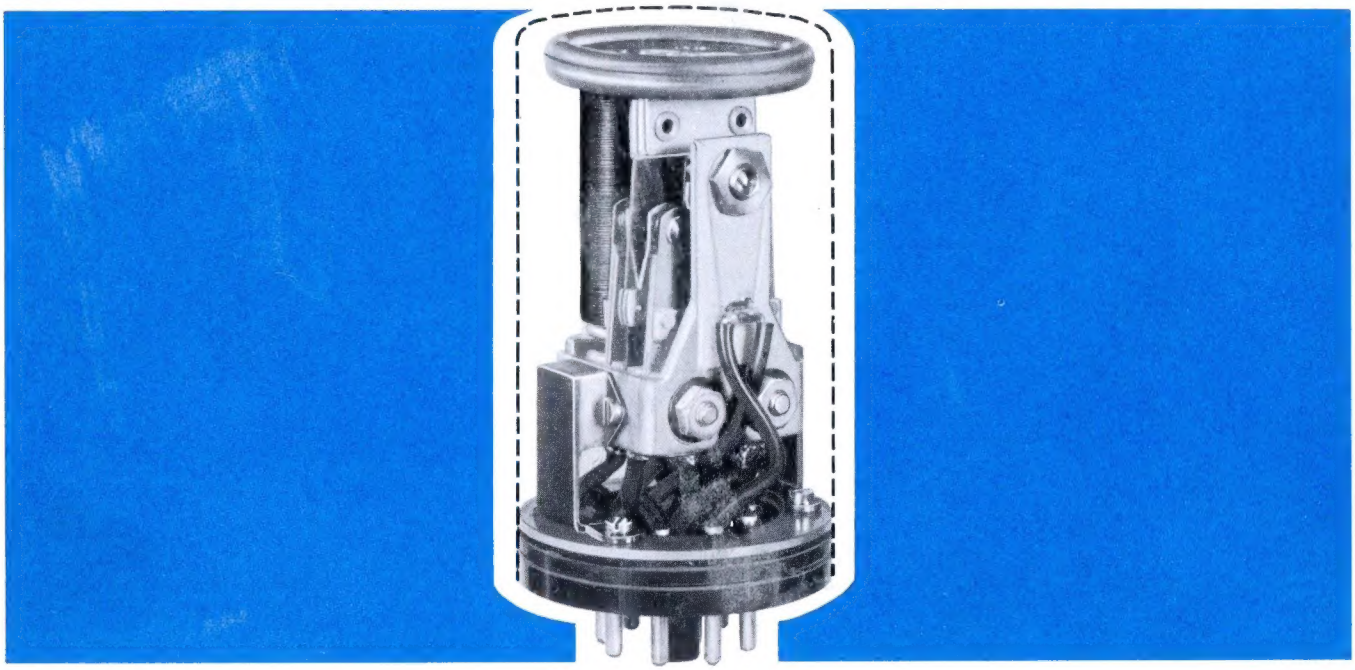
EMIL STAHL K.-G.

FÜRTH (Bay.)
Nürnberger Str. 159
Fernsprecher 70098
73585 und 71394

MÜNCHEN
Elisabethstr. 73
Fernruf 372582

Fernschreiber Nr. 062550 · Tel.-Adr.: Wellpappenstahl

Die wirksamste Methode der Erzeugung von Hochspannungen aus Niederspannungsanlagen



Plessey-Hochleistungszerhacker werden in zahlreichen Einrichtungen verwendet.
Sie sind in Konstruktionen erprobt und günstig lieferbar.
In allen Anlagen, wo aus bestimmten Gründen nur eine Niederspannungsversorgung möglich ist
– so in elektronischen Ausrüstungen, Lautsprecheranlagen und tragbaren Sendern –
und in Anlagen, bei denen die Energieversorgung
unabhängig von einem Anschluß an das Netz aufgebaut sein muß,
bietet dieser 100-Watt-Zerhacker die ideale Lösung.
Hersteller und Konstruktionsingenieure werden gebeten, die
Plessey-Veröffentlichung Nr. 917 anzufordern, die vollständige technische Details
und Anwendungsdaten enthält

Hochleistungszerhacker – ein Beispiel aus dem gesamten Herstellungsprogramm von

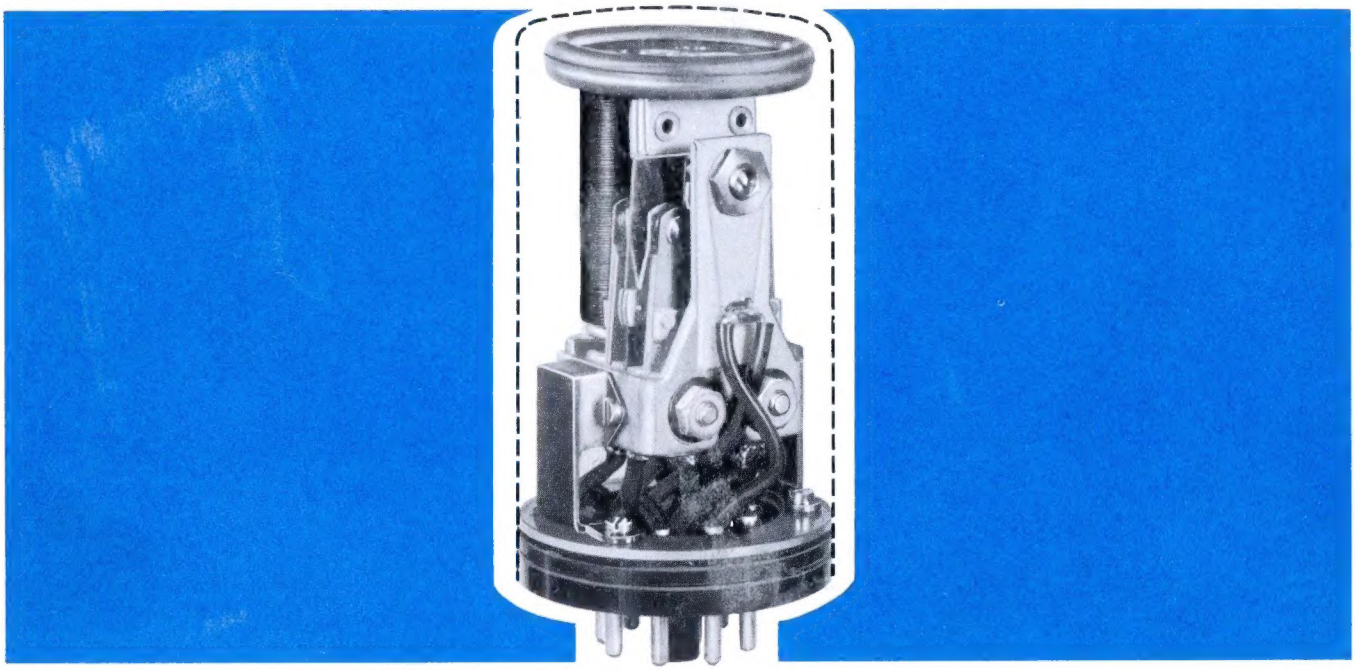
Plessey

PLESSEY INTERNATIONAL LIMITED · ILFORD · ESSEX · ENGLAND

Telefon: ILFORD 3040 · Telegr.-Adr.: PLESSINTER TELEX ILFORD

Bez.15
Hans Schimmel
Tel 10/IV Lic.

Die wirksamste Methode der Erzeugung von Hochspannungen aus Niederspannungsanlagen



Plessey-Hochleistungszerhacker werden in zahlreichen Einrichtungen verwendet.
Sie sind in Konstruktionen erprobt und günstig lieferbar.
In allen Anlagen, wo aus bestimmten Gründen nur eine Niederspannungsversorgung möglich ist
– so in elektronischen Ausrüstungen, Lautsprecheranlagen und tragbaren Sendern –
und in Anlagen, bei denen die Energieversorgung
unabhängig von einem Anschluß an das Netz aufgebaut sein muß,
bietet dieser 100-Watt-Zerhacker die ideale Lösung.
Hersteller und Konstruktionsingenieure werden gebeten, die
Plessey-Veröffentlichung Nr. 917 anzufordern, die vollständige technische Details
und Anwendungsdaten enthält

Hochleistungszerhacker – ein Beispiel aus dem gesamten Herstellungsprogramm von

Plessey

PLESSEY INTERNATIONAL LIMITED · ILFORD · ESSEX · ENGLAND

Telefon: ILFORD 3040 · Telegr.-Adr.: PLESSINTER TELEX ILFORD

Bez.15
Hans Schimmel
Tel 10/IV Lic.